الصنع المتقن

دلالات الفيزياء على وجود الخالق

مصطفى نصر قديح

الصنع المتقن...

ح دار وقف دلائل للنشر، ١٤٣٨هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

قديح، مصطفى نصر

الصنع المتقن. / مصطفى نصر قديح. - الرياض، ١٤٣٨هـ

٣٥٨ص، ١٧×٢٤سم

ردمك: ٠ - ٤ - ٩٠٨٨٢ - ٦٠٣ - ٩٧٨

١- الإسلام - دفع مطاعن ٢- الإلحاد والملحدون أ. العنوان

ديوي ٢٤٠ رقم الإيداع ٣٥٤٥ / ١٤٣٨

الطبعة الأولىٰ

١٤٣٨هـ

مضمون الكتاب يعبر عن رأي مؤلفه

ولا يعبر بالضرورة عن رأي المركز



Dalailcentre@gmail.com

الرياض – المملكة العربية السعودية

ص ب: ٩٩٧٧٤ الرمز البريدي ١١٦٢٥

Dalailcentre@

+٩٦٦٥٣٩١٥٠٣٤٠

تصدير:

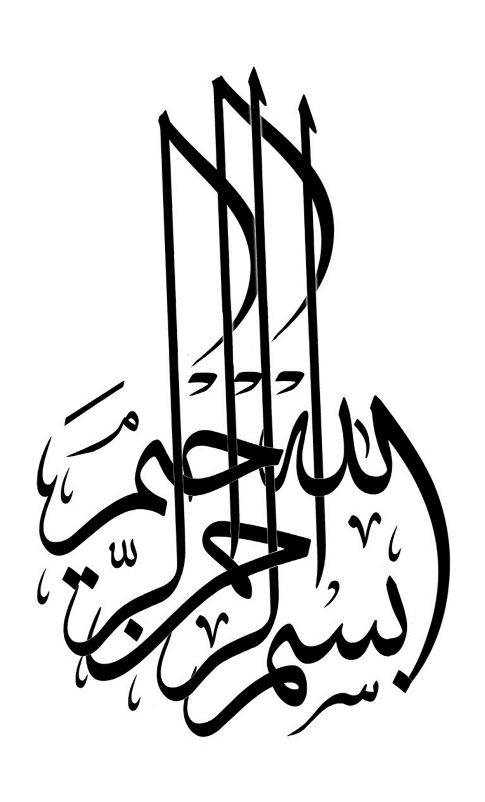
كثيرةٌ هي العقول التي أفرزتها البشرية لتقود توجهات ملايين الناس لسنوات وسنوات، وسواءً أكانت تلك القيادة في الخير أم الشر إلا أن العاقل يسعىٰ للنظر في أيٍ منها وعرضه علىٰ أوليات الفكر القويم والرأي السديد ليرىٰ مدىٰ اتساقها مع العقل والفطرة ومدىٰ خلوها من التناقض في ذاتها من عدمه.

ولذلك: كانت الحاجة الماسة لمثل هذه السلسة من (أطروحات فكرية)...

وفي هذا الكتاب يتناول الباحث الفيزيائي: مصطفىٰ نصر قديح، أهم المسائل الفيزيائية والتي لها تعلق مباشر بقضية الخلق ووجود الخالق، حيث ظهر للعلماء كثير من العلاقات الفيزيائية والكونية التي تؤكد استحالة نشوء الكون والحياة بالصدفة والعشوائية. والتي تمثل الآيات الدالة علىٰ أن هذا الخلق هو من صنع الله المتقن.

مركز دلائل

❊ ❊ ❊


بسم الله الرحمن الرحيم

فهرس المحتويات

المحتوى	الصفحة

المحتوى	الصفحة

المحتوى	الصفحة

المحتوى	الصفحة

المحتوى	الصفحة

❁ ❁ ❁

إهداء...

إهداءٌ إلىٰ قُرَّةُ عيني أبي وأمي...

إهداءٌ إلىٰ إخوتي...

جزاكم الله عني خيرًا، وهو يتولىٰ مكافأتكم.

* * *

المقدمة...

الحمد لله الملك المعبود، ذي العطاء والمن والجود، واهب الحياة وخالق الوجود، سبحانه اتصف بالصمدية وتفرد بالوحدانية والملائكة وأولو العلم علىٰ ذلك شهود، فالحمد له لا أُحصي ثناءً عليه هو كما أثنىٰ علىٰ نفسه حيث كان ولم يكن هناك وجود.

وأشهد أن لا إله إلا الله وحده لا شريك له، أحسن كل شيء خلَقه، وأتقن كل شيء صنَعه، فارجع البصر هل ترىٰ من فطور؟ سخر الأجرام في أفلاكها؛ فليس فيها شذوذ أو عقوق، سبحانه خلق السماوات والأرض بالحق، إن في ذلك لآية للمؤمنين.

وأشهد أن سيدنا محمدًا عبدُه ورسوله الصادق المصدوق، بلغ الرسالة، وأدّىٰ الأمانة، ونصح الأمة؛ فكشف الله به الغمة، وجاهد في سبيل ربه حتىٰ أتاه اليقين.

أما بعد:

إنَّ العلم الشعبوي The Public Science ذو أهمية بالغة لعالم اليوم الذي يتصف بعصر العلم، وتزداد أهميته لعالمنا العربي؛ نظرًا لما أصابه من ضعف ووهن في أحد أهم سُبل الحياة الكريمة = العلم، فالعلم الشعبوي يزيد

العـوام ثقافـةً واطلاعًـا بكـل مـا هـو جديـد مـن اكتـشافات العلـم وتطبيقاتـه التكنولوجية، كما يرفع من حماس طالب العلم، ويزيـد مـن شـغف الأطفـال، فيجعلهم يتعلقون بالعلم، ليُرضوا شغفهم، وليطَّلعوا علىٰ كل ما هو جديد في العلم، بل إنَّه يرفع من عزم قادة الأُمم - الذين يريـدون عـزة أوطـانهم - لـدفع المزيد من الأموال في سبيل العلم وقيمة البحث العلمي. فللعلم رونق ومذاق يزداد حلاوة كلَّما ازداد المرء منه.

وعلىٰ الرغم من الأهمية البالغة للعلم الشعبوي، إلا أنه مُحاطٌ بمصائب جمَّة من بعض المتدينين والملحدين علىٰ السواء، فنجد أحد مُدَّعىٰ الإعجاز العلمي يربط بين فكرة الأكوان المتعددة وبين قوله تعالىٰ: ﴿ ٱلۡحَمۡدُ لِلَّهِ رَبِّ ٱلۡعَٰلَمِينَ ﴾ (الفاتحة:١)، مُدَّعيًا بذلك صحتها وثبوتها كنظرية، ولو اطَّلع علىٰ مفهومها العلمي ومتطلباتها الفلسفية.. لوجد تعارضًا بين ما يحاول إثباته وحقيقة الواقع. وعلىٰ الصعيد الآخر: نجد أحد مُدّعي العلم والثقافة يحاول تبسيط العلوم للعوام، فيخلط بين النظريات العلمية الثابتة بالدليل التجريبي والمشاهدة الرصدية وبين ما هو مجرد افتراض ولا وجود لدليل عليه، بل وتراه في بعض الأحيان يُدلِّس عليهم، فيُلبِس الفرضية غير الثابتة لباس النظرية الثابتة والعكس، نظرًا لما يتماشىٰ مع هواه وما يريد أن يصل إليه حسب رؤيته المادية، فنجد أحدهم يقلل من شأن الاكتشافات العلمية التجريبية علىٰ صحة بداية الكون وسقوط أزليته، ويرفع من شأن فرضياتٍ أو نماذجَ رياضيةً مازالت تفتقد الدليل، ولا أدري: لماذا لا يلتزم هؤلاء بالأمانة العلمية مع العوام؟! وهل يريدون تثقيفهم أو توجيههم؟!!

حاولت في هذا الكتاب عرض الأصلين اللَّذَيْنِ يرتكز عليهما الإلحاد، وبيان موقفهما العلمي، لنرىٰ: هل يدعم العلم الإلحاد كما يُشاع في كتب الماديين، أو أنَّ العكس صحيح؟!

أحد هذين الأصلين هو الأزلية - أعني أزلية المادة -، وهو أمل معقود منذ ظهور الإلحاد لكن «بدون دليل»، ومنذ بداية القرن الثامن عشر ومع كثرة اكتشافات العلم الحديث تحولت الأزلية إلىٰ «أمل ضائع»، وصارت كمريض في الإنعاش أُطلِقت عليه «رصاصة الرحمة» خلال القرن العشرين، لكن لم ييأس صاحبنا الملحد بعد، فأخذ يبحث عن أملٍ جديدٍ يُعيد إليه ما فقده، ولكن محاولته افتقرت إلىٰ الدليل والإثبات، فصارت «محاولة فاشلة». وهنا سقط المبدأ الرئيس (الأزلية) الذي جعله صاحبنا كالنّد لرب العالمين.

لكن لا عقل مع الإلحاد ولا إلحاد مع العقل، فبعد فشل محاولات صاحبنا في تبريرٍ علمي لإلحاده خرج ثانية ليؤمن بما كفر به أمس ولكن بزيٍّ جديد، فصار يؤمن بأنَّ اللاشيء = شيء، ويا للعجب!!! فقد كان يمقت صاحبنا العدم كما إلهه الطبيعة، وأنَّه لا شيء سوىٰ المادة وحدها لا شريك لها، لكنه ظنَّ أنَّ التلاعب بالألفاظ ودلالتها العلمية سيخيل علىٰ العوام، فيفرض عليهم واقعا جديدا حتىٰ لو خالف العقل أو العلم، فقد حاول أن يخلط بين المفهوم الفلسفي والمفهوم العلمي، مع اعترافه ضمنيًّا بأنَّ الفلسفة قد ماتت! يبدو أنَّه بعد ما دفن أحدهم الفلسفة.. فقد أراد آخر دفن العلم، وليتهم يتوقفون!!!

إن صاحبنا لا يمل من السعي لإثبات صحة مذهبه، رغم أنه عبث ووجوده في الكون عبث، فما وجوده والكون سوىٰ «مجرد صُدفة» عارضة تنتهي به إلىٰ لاشيء بعدما أتىٰ من لاشيء - كما يزْعُم -، فالصُّدفة هي الأصل الثاني الذي يرتكز عليه إلحاده، لكنها فشلت هي الأخرىٰ في تدعيم الإلحاد وتحقيق الثقة التي ينشدها صاحبنا، فظن أنَّ تكرار الصُدف سيحل المشكلة، فافترض صُدفًا لا حصر لها «بأكوان متعددة» لا سبيل لرصدها، ورغم عدم امتلاكه لدليل عليها.. إلا أنها صارت أملًا يستمسك به صاحبنا، فهي الأمل المرجو والداعي لفكره. ولكن الكون يأبىٰ ذلك العبث وغياب الهدف الذي وصفه بهما ماضيًا إلىٰ أن يكشف جهله وسوء نيته، ويفصح الكون عن حقيقته لنا، فتتوالىٰ الأبحاث في الأربع عقود الأخيرة؛ لتظهر لنا مدىٰ «الصنع المتقن» في الكون، وهنا يسقط المبدأ الثاني (الصدفة) لإلحاد صاحبنا. فالكون مصنوع بإحكام من الذرَّة وما دونها إلي المجرة وما فوقها. وهو ما يدعو إلىٰ نبذ الصدفة والعبث والإيمان بخالق حكيم عليم.

فكما يؤمن كل علماء الفيزياء (اليوم) بوجود الإلكترونات - بسبب آثارها - حتَّىٰ لو لم يستطيعوا رؤيتها، كذلك، فإن العلم اليوم يدعونا إلىٰ الإيمان بالخالق الذي لم نره، وإنما نرىٰ آثار صنعه المتقن في الكون. إن صاحبنا (وللأسف) ما يرىٰ دليلًا إلا ويتلاعب عليه إما بالتشتيت وإما بالاستكبار، ولكن ما بوسعنا سوىٰ أن نطرح الحق ونبينه حسب ما لدينا من دليل، وليس لنا علىٰ أحد سبيل.

ولقد حاولت بذل وسعي في إخراج الكتاب بصورة مقبولة؛ لعل الله أن

يهدي به ملحدا، أو يرشد به تائها، أو يجيب علىٰ سائلٍ حائرٍ، والحق أقول لكم: لولا فضل الله وتوفيقه.. ما خرج هذا الكتاب بصورته التي بين أيديكم، لكنه توفيق من الله محض، فالله أسأل أن يتقبله مني، وأن يكتب له القبول بين عباده، وأن يجعله خالصا لوجهه الكريم، وأن يغفر لي حظ النفس من هذا الكتاب.

يسعدني عزيزي القارئ إبداء ما لديك من ملاحظات أو مُقترحات حول مضمون الكتاب علىٰ البريد الإلكتروني، وتأكد أني سأكون مسرورًا بهذا؛ إذ الكمال لله، وأنا أعترف بتقصيري، وما كان من خطأً أو زللٍ أو سهوٍ أو نسيانٍ.. فمني ومن الشيطان والله منه براء.

كلمة شكر:

أشكر كل من أعانني علىٰ إخراج هذا الكتاب، سواء بشكل مباشر أو غير مباشر، وهم كثير، ولو أردت أن أحصي أسمائهم.. فلن أستطيع، واسأل الله العلي القدير أن يجزيهم عني وعن المسلمين خير الجزاء.

كما أخص بالشكر زوجتي الغالية علىٰ جهدها معي في مراجعتها اللغوية للكتاب، وتقديمها العون والنصح متىٰ طلبْتُ، فالله أسأل أن يجزيها عني خير الجزاء.

كتبه: مُصطفى نصر قُديح

Email: nasrmostafa11@gmail.com

* * *

الباب الأول:

الأزلية

الفصل الأول: أمل ضائع!

الآن لدينا ثلاثة محاور: حركة المجرات، قوانين الديناميكا الحرارية، وقصة حياة النجوم. كأدلة تشير جميعها إلىٰ استنتاج واحد: أن للكون بداية[1].

روبرت جاسترو[a]

أولاً: بدون دليل!

ظل التفكير في الوجود والعدم لغزًا حيَّر الفلاسفة والعلماء، وذلك بحثا عن تفسير لوجود الكون والاستدلال علىٰ أزليته أو خلقه من عدم، وحاول العديد من الفلاسفة والعلماء خلال ألفي عام تقريبا حل هذا اللغز استنادًا علىٰ ما لديهم من معرفة وما يملكون من أدوات وإمكانيات، فمن وجهة نظر (أرسطو[b] (Aristo) بدا أن المنطق يقضي بعدم اعتبار الفضاء الخاوي شيئًا، ومن ثم فهو غير موجود. وقد عرَّف الفراغ بأنه غياب أي جسم، ولمَّا كانت العناصر الأساسية للأشياء موجودة بلا انتهاء، فلا يمكن إذن أن يوجد مكان فارغ تمامًا.

---

(1) Jastrow, Robert (1978). God and the Astronomers. New York: W. W. Norton., p. 111.

a عالم فلكي وفيزيائي أمريكي.

b فيلسوف يوناني، تلميذ أفلاطون ومعلم الإسكندر الأكبر، وواحد من عظماء المفكرين.

باختصار رفض منطق أرسطو وجود الفراغ وقاد إلىٰ الحكمة الشائعة القائلة: إن الطبيعة تمقت الخواء، وبالتالي فالكون موجود دائما ولا بداية له، واعتُبرت هذه الحقيقة بديهية(١). فطبقا لأرسطو يجوز لنا أن نستنتج بأنه لا يوجد الآن أكثر من عالَم، ولم يكن ولن يكون هناك أكثر من عالَم. فالعالَم واحد منفرد وكامل(٢).

ولقد رفض (طاليس[a]) (Thales) نحو عام ٦٠٠ ق.م. وجود العدم، فمن وجهة نظره لا يمكن أن يظهر شيء من العدم، ولا يمكن أن يختفي شيء إلىٰ العدم. وقد عمم هذا المبدأ ليشمل الكون بأسره؛ فلا يمكن أن يكون الكون قد ظهر من عدم(٣).

في حين توسع (إيمبيدوكليس[b]) (Empedocles)في مفهوم المادة الأصلية لتشتمل علىٰ أربعة عناصر: الهواء والماء والنار والأرض. وقدم أفكارًا أولية حول القوىٰ، ففي رأيه تنقسم القوة إلىٰ قوىٰ حب وكُره، الصورة الأولية لقوىٰ التجاذب والتنافر. وقطعًا كان هو أول من فرق بين المادة والقوىٰ، ولكنه ظل مصرًّا علىٰ استحالة وجود الفضاء الخاوي(٤).

---

(1) Frank Close, Nothing: A Very Short Introduction, Oxford (University press 2009), p.9.

(2) Aristotle, De caelo (c.340 BC.), cited in, Helge Kragh: Contemporary History of Cosmology and the Controversy over the Multiverse,14 Oct 2009, Annals of Science, Volume 66, Issue 4, page 529 – 551.

a رياضي وعالم فلك وفيلسوف يوناني.

(3) Frank Close, Nothing: A Very Short Introduction, Oxford (University press 2009), p.5.

b فيلسوف يوناني كان في فترة ما قبل سقراط.

(4) Frank Close, Nothing: A Very Short Introduction, Oxford (University press 2009), p.7.

بينما أقر متكلمو المسلمين بعدم أزلية الكون، وأقاموا علىٰ ذلك الدلائل والحجج العقلية والفلسفية، ومن أشهر ما يدل علىٰ ذلك قول (الغزالي[a]): «وجوده – تعالىٰ وتقدس – برهانه، أنَّا نقول: كل حادث فلحدوثه سبب، والعالم حادث فيلزم منه أنّ له سببًا، ونعني بالعالم كل موجود سوىٰ الله تعالىٰ»[1].

وقد تصور (نيوتن[b]) (Newton) الكون كآلة عملاقة تؤدِّي الحركات المنتظمة التي يفرضها الخالق الأعظم، وما المكان والزمان إلا تجسيدان مطلقان للخالق الباطن ذي الوجود الكُلِّي[2]. فحسب تصور (نيوتن) يجوز لنا القول بأن الله قادر علىٰ خلق جسيمات ومادة بمختلف الأحجام والأشكال، وبعدة نِسب إلىٰ الفضاء، وربما بكثافات وقوىٰ مختلفة، وبالتالي قادر علىٰ تنويع قوانين الطبيعة وخلق عوالم من مختلف الأنواع في عدة أجزاء من الكون[3].

---

a أحد أشهر علماء ومتكلمي المسلمين في القرن الخامس الهجري، ويُلقب بحجة الإسلام.

(١) أبو حامد الغزالي، الاقتصاد في الاعتقاد (بيروت: دار الكتب العلمية، ١٤٠٢هـ – ١٩٨٣م)، ص (١٩).

b عالم إنجليزي يعد من أبرز العلماء مساهمة في الفيزياء والرياضيات عبر العصور وأحد رموز الثورة العلمية.

(٢) بيتر كولز (٢٠١٥م). علم الكونيات، مقدمة قصيرة جدّا، ترجمة: محمد فتحي خضر، ط. هنداوي، القاهرة. ص (١٣).

(3) Newton, Opticks (1730) .Helge Kragh: Contemporary History of Cosmology and the Controversy over the Multiverse,14 Oct 2009, Annals of Science, Volume 66, Issue 4, page 529 – 551.

ولقد ظل الاعتقاد السائد بمطلقية الكون وأزليته منذ عهد الفلاسفة وصولا إلىٰ نيوتن والنهضة العلمية الحديثة خلال القرن السابع عشر **بدون دليل**، وقد عُرفت هذه النظرة للكون فيما بعد «بالحالة المستقرة»، وتم لاحقا إنشاء فرضية تتماشىٰ مع الاكتشافات العلمية الحديثة بحيث تناسب استقرار الكون وسكونه المطلق، وهي ما يُطلق عليها «فرضية الحالة الثابتة» – سنناقشها لاحقا –، وكانت تقضي هذه الفرضية بأن المادة تظهر علىٰ الدوام، وتنص ضمنيًا علىٰ أن «**الكون ليس له بداية أو نهاية**»[1].

وظل هذا الاعتقاد هو المأخوذ به في الأوساط الفلسفية والعلمية لأكثر من ألفي عام، رغم عدم وجود دليل علمي تجريبي يدعمه، وذلك نتيجة للقصور المعرفي البشري؛ إذ لم يصل العقل البشري للمعرفة التي تؤهله ليستند علىٰ دليل علمي تجريبي يدعم هذه الرؤية أو ينفيها.

العجيب هو سيادة هذه الرؤية للكون بأنه ساكن أزلي مطلق، فمع أنَّ العقل المجرد يوحي باستحالة هذا تماما، فحركة الأفلاك في السماء، وتعاقب الليل والنهار، وغروب الشمس وشروقها، وحركة القمر وأطواره...، كل هذا يدل علىٰ أن الكون ليس في سكون، وإنما هو في حالة حركة دائمة؛ إذ إن جميع أجزاء الكون من حولنا تتحرك، وكون مثل هذا لا يمكن أن يكون ساكنا سكونا مطلقا.

هذه الفكرة التي تستصعبها عقولنا اليوم كانت سابقا أشبه بالمعتقدات الدينية في الأوساط العلمية، والتي حاول بعض العلماء لاحقا التلاعب في

(1) Frank Close, Nothing: A Very Short Introduction, Oxford (University press 2009), p. 41.

نتائج نظرياتهم للتوافق معها، وكما يحاول البعض حاليا – كما سنرىٰ – بإنشاء النماذج الرياضية للوصول إلىٰ أبدية الكون وأزليته**!!!**

وما زال البعض يعتقد بأن كوننا أزلي، ولكن بدون دليل**!!!**

❊ ❊ ❊

ثانياً: كون مُحتَضَر!

بدأ الحل العلمي للّغز الذي حيّر الفلاسفة والعلماء في أوائل القرن التاسع عشر حين بدأت قوانين الديناميكا الحرارية في الظهور، كعلم يختص بدراسة تحول الطاقة الحرارية إلىٰ شغل ميكانيكي، وتم وضع الأسس النظرية لعمل الآلات الحرارية بناء علىٰ ذلك. ففي عام ١٨٢٤م تبين للعالم الفيزيائي (سادي كارنو[a]) (Sadi Carnot) أن البخار الساخن يمكنه تسخين الماء البارد وإنتاج شغل ميكانيكي في نفس الوقت. وذلك أثناء دراسته لكمية الحرارة التي تعمل بها آلة بخارية. ووصف (كارنو) تلك العمليات بأنها دورية – أي تكرر نفسها علىٰ فترات زمنية – واعتقدَ بذلك عدمَ فَقْدِ الطاقة أثناء تلك العملية. كما تصور (كارنو) أن كمية الطاقة تبقىٰ كاملة لا تتغير أثناء عمل آلة بخارية. تم صياغة تلك الدورة فيما بعد صياغة رياضية وأُطلق عليها «دورة كارنو».

في عام ١٨٤١م افترض (يوليوس ماير[b]) (J. R. Mayer) أن الطاقة في «نظام مغلق» ثابتة المقدار– لا تفنىٰ – وإنما تتحول من صورة إلىٰ أخرىٰ. واعتبر (ماير) إمكانية تحول الطاقة من صورة لأخرىٰ، وسُمي هذا الافتراض فيما بعد «بالقانون الأول». في عام ١٨٥٠م تقريبًا كشفت الدراسات التي قام بها (اللورد كيلفن[c]) (Lord Kelvin)، و(كارنو) (Carnot)، و(رودولف

---

a عالم فيزياء ومهندس عسكري فرنسي، وهو أول من وضع إطارا نظريا ناجحا للمحركات الحرارية.

b طبيب وفيزيائي ألماني وأحد مؤسسي علم الديناميكا الحرارية.

c فيزيائي ومهندس اسكتلندي، ولد في إيرلندا الشمالية باسم وليام طومسون، وأحد مؤسسي الفيزياء الحديثة.

كلاوزيـوس[a]) (Rudolf Clausius) في عمليـات تحويـل الطاقـة في الآلات الحرارية أن هنـاك تسلسلًا مـا بين هـذه الأشـكال المختلفـة مـن الطاقـة، وأن هناك عدم اتـزان موجـود خـلال عمليات تحولاتها، وقـد كـان هـذا التسلسل بالإضـافة إلـىٰ عـدم التـوازن العـاملان الأساسـيان اللَّـذَين اعتمـد عليهمـا في صياغة «القانون الثاني»(١).

وقـد ربـط (كلاوزيـوس) عـام ١٨٥٠م بـين تـصور كـل مـن (كـارنو) و(ماير)، وبيّن أن الآلة البخارية تعمل عندما تسري الحرارة من وسط سـاخن إلىٰ وسط بارد داخل الآلة، وأكد بـذلك تـصور (كـارنو) في أن الطاقـة لا تفنـىٰ وإنما يمكن أن يتحول جزء منها إلىٰ شغل(٢). وأصبحت العلاقـة بـين الحـرارة والشغل التي أتىٰ بها (كلاوزيوس) تُعرف باسـم «القـانون الثـاني في الـديناميكا الحرارية»(٣). ويمكن التعبير عـن القـانون الثـاني بـثلاث صـيغ محـددة(٤). وهـي كالتالي:

أولاً: «مبدأ كلاوزيوس» وينص علىٰ أن:

«الحرارة تنتقـل مـن الجـسم الـساخن إلـىٰ الجـسم البـارد تلقائيـا، حيـث

---

a عالم فيزيائي ألماني وأحد مؤسسي علم الديناميكا الحرارية.

(1) See, Entropy and the second law – Boston University Physics. [http://physics.bu.edu/~duffy/py105/Secondlaw.html]. See also, Second Law of Thermodynamics. Hyperphysics.phy–astr.gsu.edu.

(2) Clausius, R. (1854). "Übereineveränderte Form des zweitenHauptsatzes der mechanischenWärmetheorie" (PDF). Annalen der Physik. Poggendoff. xciii: 481–506.

(3) Clausius, R. (1850). "Ueber Die Bewegende Kraft DerWärme Und Die Gesetze, WelcheSichDarausFür Die WärmelehreSelbstAbleiten Lassen". Annalen der Physik. 79: 368–397, 500–524.

(4) See, Second law of thermodynamics in the MIT Course. Unified Thermodynamics and Propulsion from Prof. Z. S. Spakovszky. web.mit.edu. [http://web.mit.edu/16.unified/www/FALL/thermodynamics/notes/node37.html].

يستمر هذا الانتقال حتىٰ يحدث اتزان حراري بين الجسمين، ولا يمكن أن تنتقل كمية من الحرارة من جسم بارد إلىٰ جسم ساخن إلا ببذل شغل من الخارج = وجود مؤثر خارجي».

لقد تمت صياغة القانون الثاني كصيغة فنية لكفاءة الآلات الحرارية، ثم وُجِد أنه يحمل دلالة شمولية ونتائج كونية بالمعنىٰ الحرفي للكلمة. وبناءً علىٰ ذلك؛ تنبأ (هيرمان هولمهولتز[a] (Hermann von Helmholtz) في عام ١٨٥٦م «**باحتضار الكون**»[1]؛ إذ يجب أن تكونَ كل الطاقات الموجودة في الكون – اتفاقًا مع هذه الصيغة للقانون – قد ذهبت الآن، وأن الكونَ يعيش في حالة طاقات غير متوفرة، وذلك للوصول إلىٰ حالة الاتزان.

من النتائج المثيرة للقانون الثاني للديناميكا الحرارية أيضًا «**فكرة الموت الحراري (Heat Death) الحتمي للكون**»[2]. وبالتالي لو كان الكون أزليًّا.. لأصبح الآن ميتا حراريا، ولكن وجود العمليات الطبيعية ووجود الحياة يُثبِت أنّ الأمر عكس ذلك تمامًا؛ إذ يحتوي الكون علىٰ طاقات متوفرة، فالشمس التي نراها وغيرها من ملايين النجوم المتوهجة وما تشعه من طاقة أكبر دليل علىٰ أن الكون ليس في حالة موت حراري، فالموت الحراري يعني انعدام

---

a طبيب وعالم فيزيائىٰ ورياضىٰ ألمانىٰ. درس فيسيولوجيا عمل العين والأذن، وقام بإنجازات هامة في مجالي الطب والفيزياء، وعلىٰ وجه الخصوص في الكهرباء المغناطيسية.

(1) Paul Davies, The last three minutes: Conjectures about the Ultimate Fate of the Universe, Basic Books, 1994, p.9.

(2) Ibid. See also, de Rosnay, "Entropy and the Laws of Thermodynamics". Principia Cybernetica. http://pespmc1.vub.ac.be/ENTRTHER.html (2004). See also, N. Malcolm's Ludwig Wittgenstein: A Memoir (Oxford University Press, 1984).

الطاقات الموجودة في الكون والوصول إلىٰ درجة الصفر المطلق.

ويشرح هذا الأمر الفيزيائي (بول ديفيز[a]) (Paul Davies) قائلا:

اليوم نحن نعلم أنه لا يمكن لنجم أن يظل مشتعلا إلىٰ الأبد، فلا بدّ من نفاذ وقوده، ويفيد هذا في بيان مبدأ عام جدًّا: **الكون الأزلي يتعارض مع استمرار وجود العمليات الفيزيائية التي تخضع للتغييرات اللاانعكاسية**. فإذا كان بإمكان الأنظمة الفيزيائية أن تخضع للتغييرات اللاانعكاسية بمعدل محدود.. فهي إذن ستنتهي من تلك التغييرات منذ زمن لانهائي مضىٰ[1].

فالتنبؤ بموت حراري كوني نهائي لا يشير إلىٰ مستقبل الكون فقط، ولكنه كذلك يقدم شيئا مهما عن ماضيه، فمن الواضح: أنه إذا كان الكون يتضاءل نشاطه بصورة مطردة لاانعكاسية.. فهو إذا لا يمكنه أن يكون سرمدي البداية. والسبب بسيط؛ فهو لو كان كذلك.. لكان قد مات بالفعل، وبمعنىٰ آخر: أن الكون يجب أن تكون له بداية محددة[2].

وهكذا أثبت العلم أن الكون ليس أزليًّا، وإنما له نقطة بداية محددة بعكس ما كان يُتصور. العجيب: أن تصور أزلية الكون **لم يكن عليه دليل علمي واحد**، وإنما كان تصورا فلسفيًّا محضا، وظل متوارثا هكذا إلىٰ أن تم التخلص منه تدريجيا منذ بداية القرن التاسع عشر.

---

a عالم في الفيزياء والأحياء الفلكية، وباحث رئيسي في مركز تلاقي علوم الفيزياء وعلوم الأحياء المختصة بالسرطان في جامعة ولاية أريزونا بمدينة تيمب، والذي يموله المعهد القومي للسرطان.

(1) Paul Davies (1992). Mind of God: The Scientific Basis for a Rational World. New York: Simon & Schuster. p.46.

(2) Paul Davies (1994). The last three minutes: Conjectures about the Ultimate Fate of the Universe. Basic Books. p.13.

ثانيـًا: «مبدأ كلفن – بلانك» وينص علىٰ أنه:

«من المستحيل تحويل الطاقة الحرارية بأكملها إلىٰ شغل بواسطة عملية دورية».

فطبقا لنظرية «الانفجار العظيم».. فإن الكون بـدأ بمنفـردة (Singularity) صغيرة جِدًّا، ولكنها ذات حرارة مرتفعة جِدًّا، وحدث لهذه المنفردة في لحظة ما أن تضخمت وتوسعت بشكل عجيب لتتحول لحظة بعد أخرىٰ إلىٰ المـادة التي يتكون منها كوننا الآن، وما زال كوننا في توسع مستمر إلـىٰ لحظتنـا هـذه، ولتحوُّل المنفردة ذات الطاقـة العاليـة جِدًّا إلـىٰ مـادة، فـلا بـد مـن بـذل شـغل عليها، وكما توضح لنا صيغة القانون أنه يـستحيل وجـود هـذا الـشغل بعمليـة دورية!

وهنا نجد السؤال يطرح نفسه تلقائيا: كيف لطاقـة هائلـة جِـدًّا أن تتحـول إلىٰ مادة؟ فلا بد أن هناك قوة خارجية أثرت عليها بشغل لتحولها مـن طاقتهـا الحرارية إلىٰ المادة، وليست أي قوة؛ إذ إنها لـم تتحول إلىٰ مادة فحسب، بـل تحولت إلىٰ مادة بطريقة عالية الدقة تشير إلىٰ أن هذه القوة المؤثرة ذات علـم وقدرة وتدبير متناهي، وبالتالي فلا اعتبار لأزليـة الكـون ولا صـدفويته؛ إذ لـو كانـت الطاقـة موجـودة منـذ الأزل فمَــن الـذي قـرر ظهـور الكـون عنـد هـذه اللحظة دون غيرها؟ ومَـن الذي تدخل عند هذه النقطـة بالـذات لتقـوم الطاقـة بالفعل والإيجاد؟ يبدو أن الاعتقاد ببداية الكـون في لحظـة مـا في الماضـي قـد بُنِي علىٰ أساس «ثيرموديناميكي» محض[1].

---

(1) Ibid.

أما عن المبدأ الثالث للقانون فهو يتضمن «انتروبيا النظام»، وينص علىٰ أنه:

«لا توجد آلة تعمل دوريا ويقتصرعملها علىٰ تحويل الحرارة (كلها) إلىٰ شغل ميكانيكي فقط».

فأي نظام مغلق – الكون – يميل إلىٰ التغير أو التحول تلقائيا بزيادة «إنتروبيته» حتىٰ يصل إلىٰ حالة توزيع متساوٍ في جميع أجزائه. فجميع العمليات الطبيعية تحتوي علىٰ جزء من الانتروبيا اللاانعكاسية (Irreversible entropy)، فعند إلقاء قطرة من الحبر الأزرق في كوب ماء تذوب قطرة الحبر وتنتشر في الماء حتىٰ يحدث حالة من التجانس بين كل جزيء من الماء وقطرة الحبر، فعند هذه الحالة نقول: إن «انتروبيا النظام» تزايدت، أي أن مجموعي «انتروبيا» نقطة الحبر والماء النقية أقل من «إنتروبيا النظام» (حبرمختلط بالماء).

وطبقا لهذا؛ فإن أشكال الطاقة الفيزيائية والكيميائية والكهربائية يمكن تحويلها بشكل كامل لطاقة حرارية، ولكن لا يمكن الوصول إلىٰ العكس – كتحويل الطاقة الحرارية إلىٰ طاقة فيزيائية – بشكل كامل وبدون مساعدة خارجية، أو بدون فقدان محتوم للطاقة علىٰ شكل حرارة لايمكن استردادها.

وهذا لا يعني أن الطاقة قد أُتلِفت، ولكنه يعني أن هذه الطاقة صارت غير مُتاحة لإنتاج شغل، فهذا الازدياد في كمية الطاقة التي لا يمكن التخلص منها والموجودة في الكون.. يمكن قياسها باستخدام البعد المجرد، والذي أطلق عليه (كلاوزيوس) اسم «الانتروبيا» وهي مشتقة من الكلمة اللاتينية

(entrope) وتعني «التغير»[1]. وطبقا لنظرية «الانفجار الكبير»؛ فإن الكون كان عبارة عن طاقة حرارية فقط، وبالتالي فلا بد من مساعدة خارجية لتتحول هذه الطاقة الحرارية إلىٰ الطاقات الأخرىٰ!

هناك فكرة قائلة بأن طبيعة «الانتروبيا» ذاتها هي السبب في أن النهاية هي المستقبل الوحيد الممكن للإنسان. قادت هذه الفكرة العالم الفيزيائي (ليون برويون[a]) (Leon Brillouin) للتساؤل عن السبيل لفهم الحياة إذا كان الكون خاضعًا لقانون كالقانون الثاني للديناميكا الحرارية؛ **قانون يُحتم الموت والفناء؟**[2].

لقد بيَّنتْ «قوانين الديناميكا الحرارية» أنه ليس بمقدور أي محرِّك أن يعمل علىٰ نحو مثالي إلىٰ الأبد دون أن يُستنزَف. وفي ذلك الوقت شاع الإيمان «بالموت الحراري» للكون، وهي الفكرة التي تقضي بأن **الكون ككلّ سيخمُد وسيموت**، تمامًا مثلما تفقدَ الكرة المطاطة المتأرجحة طاقتها وتستكِينَ حركتها[3].

وبالتالي تشير كل الدلائل إذًا إلىٰ: **كون له عمر زمني محدود أتىٰ للوجود في زمن محدد، ويتسم بالنشاط، ولكنه محتمٌ عليه في النهاية بالموت الحراري**

---

(1) Definition of entropy: merriam–webster dictionary. [http://www.merriam–webster.com/dictionary/entropy].

a عالم فيزياء فرنسي أميركي، معروف عن عمله في ميكانيكا الكوانتم وفيزياء الحالة الصلبة. وقد كان يعمل علىٰ نظرية الموجات ونظرية المعلومات.

(2) Ibid.

(٣) بيتركولز: علم الكونيات، مقدمة قصيرة جدّا، ترجمة: محمد فتحي خضر، ط. هنداوي، القاهرة ٢٠١٥م، ص (١٣).

في مرحلة معينة في المستقبل[1].

نعم لا خلود للكون، إنه الآن في حالة احتضار!!!

* * *

(1) Paul Davies (1994). The last three minutes: Conjectures about the Ultimate Fate of the Universe. Basic Books. p.18.

ثالثاً: كون محدود!

بحلول القرنين الثامن عشر والتاسع عشر.. اقتُرِح أن مجرة درب التبانة – تلك المنظومة التي تُعرف الآن أنها أكبر من المجموعة الشمسية بمليارات المرات – هي الكون بأسره[1]. فالكون ساكن وثابت علىٰ حالته منذ الأزل!

واكتُشِف فيما بعد أن الشمس هي واحدة من ١٠٠ – ٢٠٠ بليون نجم تُكوّن مجرة درب التبانة، وفي حوالي عام ١٩٢٠م وجد (إدوين هابل[a]) (Edwin Hubble) مجرات أخرىٰ خلف درب التبانة، وفيما بعد قدّر علماء الفلك وجود مئة بليون مجرة علىٰ الأقل تمتد بعيدًا جدًّا إلىٰ حدود الزمان والمكان، وتتجمع هذه المجرات علىٰ شكل «عناقيد» (clusters) أو ربما «عناقيد معنقدة» (super clusters). ومع أن العنقود المحلي الذي تنتمي له مجرة درب التبانة يتكون من ثلاثين مجرة فقط.. إلا أن عنقود برج العذراء الكبير قد يحتوي علىٰ عشرات الآلاف من المجرات[2]. وفي منتصف الثمانينيات.. وجد علماء الفلك أن العناقيد المجرية المعنقدة هي مجرد خيوط في بِنىٰ أكبر حيث تتجمع مجموعات من هذه العناقيد الكبيرة مع بعضها في سلاسل شريطية (Lacy) من المجرات تمتد إلىٰ ربع الكون

---

(١) بيتر كولز: علم الكونيات، مقدمة قصيرة جدًّا، ترجمة: محمد فتحي خضر، ط. هنداوي، القاهرة ٢٠١٥، ص (١٤).

a عالم فلكي أمريكي، لقّبه الكثيرون بوالد علم الكون الحديث، حيث حقق هابل العديد من الاكتشافات الهامة التي غيرت نظرة العلماء إلىٰ الكون.

(2) Sagan. C (1980). Cosmos. New York: Random House. p. 247.

الممكـن ملاحظتـه علـىٰ الأقـل[1]. وتتكـون شـبكة العناقيـد الكبيـرة هـذه مـن ملايين وملايين المجرات، ولهذا؛ يبدو كل نجم ومجرة جزءًا من بنية أكبر.

لم تكن هنـاك قناعـة لـدىٰ علمـاء الفلـك حتـىٰ القـرن العشرين بإمكانيـة إحصاء جميع نجوم الكـون. فقـد كـان الإعتقـاد الـسائد أن «**الكـون غيـر متناه وغيرمحـدود**». وعلـىٰ الـرغم مـن صـعوبة تخيّـل الكـون اللامحـدود؛ فـإن المعضلة في هذا الأمر تكمن في حالة محددة، وهي أنك أينما وجّهتَ نظرك في السماء ليلًا.. فلا بد أنك سترىٰ نجمًا ما، وستبدو النجوم متداخلـة فيمـا بينهـا كجذوع الأشجار المتلاصقة ببعضها وسط غابة كثيفة.

ولكن إذا كان هـذا واقـع الأمـر.. فـإن الـسماء سـتكون مـشعّة ومتوهّجـة بالأضواء خلال الليل، ولقد حيّـر هـذا التفسير علمـاء الفلـك وأصـبح يُعـرف «بمفارقـة أولـبرز[a]» (Olbers’ Paradox). والمفارقـة عبـارة عـن تنـاقض ظـاهري، حيـث تتـضمن الـشيء وضـده، وظهـرت المعـضلة عنـدما طـرح (أولـبرز) الـسؤال التـالي: **لمـاذا تبـدو الـسماء مظلمـة في الليـل؟** ففـي الكـون اللانهائي الثابت الأبدي من المفترض أن يوجد أحد النجوم علـىٰ امتـداد كـل خط من خطوط البصر أينما نظرنا[2]، يبدو هذا الـسؤال بـسيطا في بـادئ الأمـر، ولكن في الحقيقة ليس كذلك!

يمكنك إعطاء تفسير لهذه الظاهرة، مثلا: «أن الفـضاء يظهـر مظلمـا لـيلا

---

(1) Lerner, Eric J (1991). The Big Bang Never Happened. New York: Times Books. Pp.15–25.

a سميت بهذا الاسم نسبة إلىٰ عالم الفلك الألماني هاينريش أولبرز.

(2) Why is the sky dark at night?, NASA Space Place. [http://spaceplace.nasa.gov/review/dr–marc–space/dark–sky.html].

بسبب جانب الأرض المظلم الذي لا يقابل الشمس نتيجة حركة دوران الأرض حول محورها كل ٢٤ ساعة. ولكن ماذا عن كل الشموس البعيدة التي تظهر كنجوم في السماء خلال الليل؟ فمجرة درب التبانة تحتوي وحدها علىٰ أكثر من ٢٠٠ مليار نجم، والكون برمّته يضمّ علىٰ الأرجح أكثر من ١٠٠ مليار مجرة. يمكنك التكهن بأن هذا العدد الهائل من النجوم بمقدرته إضاءة سماء ليلنا وكأنها نهار مضيء؛ إذ إن النجوم الثابتة ليست ثابتة إلىٰ هذه الدرجة، وهذه الصورة تعني أيضًا أن سماء الليل ينبغي لها أن تظل ساطعة كما الحال بالنهار ما دام هناك نجم ما في كل جزء من مجالنا البصري، الأمر الذي يُعرف بمفارقة أولبرز، **وحل هذه المشكلة هو أن «الكون يتمدد»**»[1].

في محاولة لتفسير هذه المفارقة افترض بعض علماء القرن التاسع عشر أن غيوم الغبار الكونية الواقعة بين النجوم هي السبب في امتصاص معظم الضوء الصادر من هذه النجوم، وهكذا فإننا لا نرىٰ إشعاعًا منبعثًا من طيات هذه الغيوم. ولكن لاحظ علماء متأخرون فيما بعد أن الغبار نفسه يمتص كمًّا هائلًا من طاقة النجوم الضوئية، وهذا الكمّ من الطاقة لا محالة سيجعل هذا الغبار مضيئا ومشتعلا كالنجوم نفسها.

تأتي المشكلة عندما نضيف كل ضوء النجوم الواقعة علىٰ المسافات الممكنة، وفي كون لا نهائي الاتساع يكون الضوء الساقط علىٰ الأرض لا نهائيا، وبالتالي **فإن سماء الأرض يجب أن تكون ساطعة كأشد ما يمكن،**

(1) Frank Close, Nothing: A Very Short Introduction, Oxford (University press 2009), pp.51–52.

ولكن نجد العكس تماما كما هي في الواقع[1]. ولقد برزت هذه المشكلة بسبب الاعتقاد بأن كوننا لا يتغير، وبأن النجوم ساكنة وتحترق بشدة، ولا تتضاءل علىٰ المدىٰ الأبدي، ولكننا نعرف الآن أن هذين الفرضين خطأ[2].

لا يُعدّ الكون محدودًا في الحجم فقط، ولكن عمره محدود أيضًا، أي أن له بداية مثلنا نحن البشر. لقد وُلد الكون منذ حوالي ١٣.٧ مليار سنة إثر «انفجار عظيم» Big Bang، حيث بدأ عند نقطة محددة وأخذ بالتمدد منذ ذلك الحين، كما سنبين لاحقا.

ولأن الكون في تمدّد مستمر؛ فإن النجوم والمجرات تبتعد عن بعضها بشكل دائم، وبما أن حركة الأشياء لا تتعدىٰ سرعة الضوء، إلا أن الضوء يستهلك وقتًا ليقطع مسافة ما، ولذلك عندما ينظر علماء الفلك إلىٰ مجرة تقع علىٰ بُعد مليون سنة ضوئية.. فإنهم يرون هذه المجرة كما بدت منذ مليون سنة. إن الضوء الذي ينبعث من المجرة اليوم لديه مسافة أطول ليقطعها ويصل إلىٰ أعيننا من الضوء الذي غادرها منذ مليون سنة أو حتىٰ منذ سنة واحدة. ويرجع هذا السبب إلىٰ المسافة المتزايدة بينا وبين المجرة؛ وبالتالي هذا يدل علىٰ أن كمية الطاقة الضوئية التي تصلنا من النجوم البعيدة تتضاءل باستمرار، وكلما كان النجم أبعد عنا كان بريقه أضعف عند رؤيتنا له.

إذا، لو كان الكون لا نهائيا فإن سماء الليل ينبغي أن تكون ساطعة مثل سطوع أي نجم عاديّ، والظلمة المُدرَكة بالليل تكفي لإثبات أن الكون

---

(1) Paul Davies, The last three minutes: Conjectures about the Ultimate Fate of the Universe, Basic Books, 1994, p.15.

(2) Ibid. p.17.

يستحيل أن يكون لا نهائيّا وأبديّا[1]. أدرك علماء الفلك الآن حقيقة أنَّ «الكون محدود». والكون المحدود – والذي يحتوي علىٰ التريليونات من النجوم – ليس لديه العدد الكافي من النجوم لإضاءة الفراغ الكوني. وبالرغم من أن فكرة الكون المحدود تعطي تفسيرًا عن ظلمة السماء ليلًا.. إلا أن هناك أسباب أخرىٰ لجعلها أكثر ظلمةً.

***

(١) بيتر كولز: علم الكونيات، مقدمة قصيرة جدًّا، ترجمة: محمد فتحي خضر، ط. هنداوي، القاهرة ٢٠١٥م، ص (١٤).

الفصل الثاني: رصاصة الرحمة!

كل شخص [الآن] يـؤمن أن الكـون والـزمن نفسه لـه بدايـة في الانفجـار العظيم[1].

هوكينج[a]

أولاً: التمدد الكوني:

في عـام ١٩١٥م كـان نـزرٌ يـسيرٌ معروفًـا حـول الكيفيـة التـي تتـوزع بهـا محتويات الكون، وكان كثير من الفلكيين يشعرون بأن مجـرة درب التبانـة مـا هي إلا «جزيرة كونية وحيدة»، فيما رأىٰ آخرون أنها مجرد واحدة مـن العديـد من الأجرام المتناثرة علىٰ نحوٍ متناسقٍ في أنحاء الفضاء[2]. ولقد اشتد الـصراع

---

(1) Stephen W. Hawking and Roger Penrose, The Nature of Space and Time (Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1996), 20.

a أحد أبرز علماء الفيزيـاء النظريـة علىٰ مـستوىٰ العـالم، درس في جامعـة أكسفورد وحـصل منها علىٰ درجة الشرف الأولـىٰ في الفيزيـاء، أكمـل دراسـته في جامعـة كامبريـدج للحـصول علىٰ الدكتوراة في علـم الكـون، لـه أبحـاث نظريـة في علـم الكـون وأبحـاث في العلاقـة بـين الثقوب السوداء والديناميكا الحرارية.

(٢) بيتر كولز: علم الكونيات، مقدمة قصيرة جدًا، ترجمة: محمد فتحـي خـضر، ط. هنـداوي، القاهرة ٢٠١٥م، ص (٣٤).

العلمي لتفسير وجود الكون، واحتدم الصراع إلىٰ فريقين من العلماء، وكان كل فريق يحاول أن يدعم رأيه بأدلة علمية، فذهب الفريق الأول إلىٰ أن للكون بداية بناءً علىٰ ما تم ملاحظته من «التمدد الكوني» (Expanding Universe)، وذهب الفريق الآخر إلىٰ أن الكون أزليٌّ لا بداية له بناءً علىٰ نظرية الحالة الثابتة (Steady State Theory).

وترجع بدايات فكرة تمدد الكون إلىٰ (جوستاف كيرشوف[a]) (Gustav Kirchhoff) الذي تحقق من أن أي جسم مادي – وكذلك النجوم – سيصدر منه ضوء أو إشعاع عند تسخينه تمامًا مثلما يتوهج الفحم بالتسخين، وسبب صدور ذلك الضوء هو الحركة الحرارية للذرات التي هي داخل هذه الأجسام، حيث بدأ العلماء في رصد النجوم خارج مجرتنا «درب التبانة» في الربع الأول من القرن العشرين، فاكتشفوا أن النجوم في المجرات الأخرىٰ تصدر ضوءًا له نفس النسق بالنسبة للألوان الغائبة كما في مجرتنا، ولكنها جميعًا ذات تردد إزاحة نحو النهاية الحمراء للطيف بنفس المقدار النسبي تقريبًا، وتسمىٰ تلك الإزاحة – إزاحة اللون – بظاهرة دوبلر[b] (Doppler effect).

فكلما ابتعدت عنا موجات الضوء فإنها تظهر أقصر، وكلما اقتربت منا

---

a عالم فيزياء ألماني.

b هي عبارة عن تغيّر ظاهري في التردد والطول الموجي للموجة كما يلاحظه المُشاهد الذي يتحرّك بالنسبة لمصدر الموجة. وسميت بذلك نسبة إلىٰ مكتشفها وهو عالم الفيزياء النمساوي كريستيان دوبلر.

تظهر أطول (تمامًا مثلما يقترب صوت القطار منك تشعر بحدة الصوت أكثر، وعندما يبتعد يبدو وكأن الموجات الصوتية تقل حدتها إلىٰ أن تتلاشىٰ تماما). وفي حالة الضوء فإنه إذا ابتعد عنا مصدر الضوء، فسيعنىٰ ذلك أن طول الموجة سيزداد، وبالتالي فإن طيفه سيُزاح تجاه النهاية الحمراء للطيف.

ويُعتبر (أينشتاين[a]) من أوائل الذين توصلوا – نظريا – إلىٰ أن الكون يتمدد، حيث كانت معادلاته تشير إلىٰ أن الكون يتمدد وليس ساكنا كما كان يُعتقد، إلا أنه أضاف «ثابتا» إلىٰ معادلاته أطلق عليه «الثابت الكوني» (The Cosmological Constant)، حيث يُكافئ – في نظره – «قوة الجاذبية» التي تعمل علىٰ جذب أجزاء الكون مما يؤدي لتقلصه، فيتغلب بذلك علىٰ مسألة «التمدد الكوني» مما يؤدي لاستقرار الكون وثباته، ونشر ذلك في عام ١٩١٧م. ولكن في عام ١٩٢٩م نشر العالم الفلكي (إدوين هابل) نتائج رصدية تفيد بأن الكون يتمدد، ولم يكن ساكنًا إطلاقا. الأمر الذي جعل وجود «الثابت الكوني» – وقتئذ – أمر زائد لا قيمة له، ولهذا أشار (أينشتاين) مؤخرا إلىٰ أن هذا الحدث أكبر خطأ ارتكبه في حياته[1]. إن الخطأ الحقيقي ليس في افتراض الثابت الكوني بقدر ما هو في الفشل بالتنبؤ بالتمدد الكوني؛ نتيجة اتباع الفكر السائد حينئذ ولو علىٰ حساب العلم نفسه!

---

a أحد أكبر علماء الفيزياء في القرن العشرين، ألماني المولد، سويسري وأمريكي الجنسية، وصاحب نظرية النسبية. وحصل علىٰ نوبل في الفيزياء عام ١٩٢١م.

(1) See, Einstein, A (1917). "Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitaetstheorie". Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften Berlin. part 1: 142–152. See also, Einstein's 'Biggest Blunder' Turns Out to Be Right, November 24, 2010. [http://www.space.com/9593–einstein–biggest–blunder–turns.html].

وكـان العلمـاء قبـل هابـل يظنـون أن المجـرات تتحـرك بـشكل عـشوائي تمامًا ولذلك توقع هابل عند رصده للمجرات الأخرىٰ أن يجد عددًا متساويًا – أو متقاربًـا – مـن الإزاحـات الحمـراء والزرقـاء، وكانـت المفاجـأة عنـدما اكتشف أن معظم المجرات لها إزاحـات حمـراء، فاسـتنتج أنهـا تتحـرك بعيـدًا عنا! والمفاجأة الأكبر والتي نشرها هابل عام ١٩٢٩م هـي أن مقـدار الإزاحـة لـم يكـن عـشوائيًّا، وإنمـا كـان يتناسـب مع بُعـد المجـرة عنـا! فكلمـا زاد بُعـد المجرة عنا.. كان تباعُدها أسرع، وذلـك يعنـي أنـه يـستحيل أن يكـون الكـون ساكنًا لا يتغير حجمه كما كان يُعتقد، ولكنه يتمدد، ويتوسـع بالفعـل، وتتزايـد المسافات بين المجرات مع مرور الزمن، كما أن كل الأجرام تتحرك متباعـدةً عن بعضها البعض[1].

وتتلخص طبيعـة التمـدد الكـوني في معادلـة بـسيطة تُعـرف باسـم «قـانون هابل» (Hubble's Law) وينص علىٰ أن:

«السرعة الظاهرية v لأي مجـرة آخـذة في الابتعـاد عـن الراصـد تتناسـب طرديًا مع المسافة r التي تفصل بينهما».

ويُعرف ثابت التناسب باسم «ثابت هابل» ويُرمز إليه بـالرمز H_o. ويعنـىٰ قانون هابل '$v = H_o r$' أنه إذا كان يوجـد مجرتـان بحيـث تبعـد إحـداهما عـن الراصد ضعف المسافة التي تبعد بها الأخرىٰ عنه.. فستتحرك المجـرة البعيدة بسرعة ضعف سـرعة المجـرة القريبـة، ولـو وقعَـت علـىٰ بُعـد ثلاثـة أضـعاف

(1) Hubble, Edwin (1929). "A relation between distance and radial velocity among extra–galactic nebulae". PNAS. 15 (3): 168–173. [http://www.pnas.org/cgi/reprint/15/3/168].

المسافة.. فستتحرك بثلاثة أضعاف السرعة، وهكذا دواليك(١).

لم يكن (أينشتاين) هو مَن طوَّر النماذج الرياضية للكون المتمدد، بل (فريدمان[a]) (Friedman)، وهذه النماذج تمثل أساس علم «كونيات الانفجار العظيم الحديث»، وتتسم إنجازاته في هذا النطاق بأنها مذهلة؛ بسبب أنه أجرىٰ حساباته في ظروف عسيرة للغاية إبَّان حصار (بتروجراد[b]). وقد تُوفي فريدمان عام ١٩٢٥م قبل أن تحظىٰ أعماله –التي نُشرت عام 1922م– بأي تقدير دولي، ثم بعد ذلك وبفترة قصيرة توصل (جورج لومتر[c]) (Georges Lemaître) إلىٰ النتائج عينها علىٰ نحو مستقل، ومن خلال (لومتر) تم استكشاف هذه الأفكار والتوسع فيها في أوروبا الغربية(٢). ومع مرور الوقت؛ انطلق العلماء من فكرته الأولىٰ حول تمدد الكون لتتبُّع أصل الكون، وما الذي أدىٰ إلىٰ تشكله الحالي.

❋ ❋ ❋

---

(1) The Hubble Expansion, by: Martin White, Professor of Physics and Astronomy at UC Berkeley. [http://w.astro.berkeley.edu/~mwhite/darkmatter/hubble.html].

a عالم كون فيزيائىٰ ورياضياتي سوفيتي وروسي.

b هي مدينة بطروسبورج الحالية بروسيا، وكانت تُسمىٰ بهذا الاسم قبل الحرب العالمية الأولىٰ.

c عالم فلك وكاهن كاثوليكي اقترح ما سمي فيما بعد نظرية الانفجار العظيم لنشأة الكون.

(٢) بيتر كولز: علم الكونيات، مقدمة قصيرة جدًّا، ترجمة: محمد فتحي خضر، ط. هنداوي، القاهرة ٢٠١٥م، ص (٣٧).

ثانياً: نموذج الحالة الثابتة:

أصدر (فريد هويل[a]) (Fred Hoyle) عام ١٩٤٨م ومعه فلكيون آخرون – منهم: (توماس جولد[b]) (T. Gold) و(هيرمان بوندي[c]) (H. Bondi) – تصورا جديدا يُناقض التمدد الكوني الذي تم اكتشافه مؤخرا، وقام تصور هويل وفريقه علىٰ أن الكون أزلي لا بداية له، وبحسب هذا التصور.. فإن الكون ثابت وكثافته ثابتة أيضًا، وكما أن تمدد الكون والذي اكتشفه (هابل) لم يغير في ذلك الثبات الكوني شيئا.. فالكون يتمدد إلا أنه لا يمتلك نفس الخواص طوال الوقت. وقد ارتكزت هذه النظرة للكون علىٰ «المبدأ الكوني المثالي» وهو تعميم للمبدإ الكوني الذي يقضي بأن الكون متجانس ومتوحد الخواص في الفضاء بحيث ينسحب التجانس علىٰ الزمن أيضًا[1]. وسُميت هذه الفرضية «بالحالة الثابتة» (Steady State).

وتفترض نظرية الحالة الثابتة وجود مجال يسمىٰ «المجال سي»، والذي يُساعد علىٰ خلق المادة بمعدل ثابت لمعادلة تخفيف كثافة المادة الذي يسببه التمدد الكوني. وهذه العملية المسماة «الخلق المستمر».. لم يجر رصدها في المختبرات قطٌّ، ولكن معدل الخلق المطلوب صغير للغاية – حوالي ذرة

---

a أحد أبرز علماء الفلك في القرن العشرين، وساهمت أعماله بشكل كبير في تطور علم الفلك الحديث.

b عالم فلك نمساوي.

c عالم رياضيات بريطاني وفلكي، اشْتهر بمساهماته في دراسة الكون وأصله.

(1) Bondi, H. & Gold, T.The Steady–State Theory of the Expanding Universe. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol. 108, p.252] [Hoyle, "A New Model for the Expanding Universe," MNRAS 108 (1948) 372.

هيدروجين واحدة لكل متر مكعب علىٰ مدار عمر الكون – لدرجة أنه من العسير أن نستبعد بالملاحظة المباشرة وجود الخلق المستمر بوصفها عملية فيزيائية ممكنة[1].

ويُعد أول من كتب عن فرضية الحالة الثابتة هو (ألبرت أينشتاين) حيث تم مؤخرًا الكشف عن مخطوطة[2] يرجع تاريخها إلىٰ عام ١٩٣١م ظلت مجهولة لعقود، أوضحت بأن أينشتاين حاول سابقًا طرح بديل للتمدد الكوني، مقترحًا توسع الكون بشكل مطرد وغير نهائي.

إلا أن أينشتاين لم يتعمق في الفكرة وتخلىٰ عنها سريعًا، ويكشف أصل المخطوطة عن استمرار تردد أينشتاين لقبول فكرة التمدد الكوني والتي تُشير إلىٰ خلق الكون وبدايته. وتشير الوثيقة إلىٰ أن أينشتاين قد وصف نفس فكرة هويل مبكرًا. حيث كتب:

«من أجل ثبات الكثافة؛ فلا بد من وجود تكوّن مستمر لجسيمات جديدة».

يقول (كورماك أوراي فيرتاي[a] Cormac O’Raifeartaigh): أنه أوشك أن يسقط من علىٰ كرسيه عندما أدرك محتوىٰ المخطوطة. وقد نشر ـ بالاشتراك مع معاونيه ـ النتائج التي وصلوا إليها مع ترجمة إنجليزية لمخطوطة أينشتاين –

---

(١) بيتر كولز: علم الكونيات، مقدمة قصيرة جدًا، ترجمة: محمد فتحي خضر، ط. هنداوي، القاهرة ٢٠١٥م، ص (٦٢).

(2) Einstein’s lost theory uncovered: Physicist explored the idea of a steady–state Universe in 1931. 24 February 2014. [http://www.nature.com/news/einstein–s–lost–theory–uncovered–1.14767].

a فيزيائي بمعهد ووترفورد للتكنولوجيا في إيرلندا.

حيث كتبها بالألمانية –، وذلك علىٰ الخادم «arXiv» قبل طباعتها[1]، ثم قدموا بعد ذلك ورقتهم البحثية إلىٰ دورية الفيزياء الأوروبية.

كما وصف (جيمس بيبليس[a]) المخطوطة بأنها: «مسودة بدأت بشعور مؤلفها (أينشتاين) بالإثارة تجاه التعامل مع نظرية أنيقة، ولكنه تخلىٰ عنها سريعا، وذلك لشعوره أنه يخدع نفسه»، ويبدو أنه لا يوجد أي دليل علىٰ ذكر أينشتاين لهذه الحسابات مرة أخرىٰ.

أحد الباحثين المشاركين في الدراسة (سايمون ميتون[b])، يشير إلىٰ أن: «هذا الاكتشاف يُثبت أن ما ذكره هويل لم يكن طرحًا شاذا». إن مجرد تشكيك أينشتاين في نموذج الحالة الثابتة للكون كان له أن يمنح هويل مزيدًا من المصداقية لدىٰ نقاشه مع المجتمع الفيزيائي، ولذا يقول أوراي فيرتاي: «لو كان هويل يعرف بأمر ما فكر فيه أينشتاين.. لكان قد استخدمه كضربة لخصومه».

ولقد حاول هويل وزملاؤه تقديم تفسير لنشأة كل العناصر الأثقل من الهيدروجين في الكون باستخدام بعض الحسابات، ولكن فشلت نظرية الحالة الثابتة علىٰ تفسير نشأة الهيدروجين ووفرتها الضخمة في الكون.

في الواقع، إن درجة الانتظام التي يتسم بها إشعاع الخلفية الميكروني تُبَيِّن أنه ليس مرتبطا بأي مصادر من داخل مجرتنا، والتي لن تكن موزعة بالتساوي

(1) C.O’Raifeartaigh et al. Preprint at http://arxiv.org/abs/1402.0132; 2014.

a عالم كونيات بجامعة برينستون في ولاية نيوجيرسي.

b مؤرخ للعلوم في جامعة كمبريدج، بريطانيا، وأصدر كتابًا في عام ٢٠٠٥م عن سيرة فريد هويل، بعنوان: حياة في العلم.

في السماء. فمن المؤكد إذن أن إشعاع الخلفية هذا قادم من خارج المجرة، والأكثر أهمية أنه صار معلوما الآن أن هذا الإشعاع له نوع خاص للغاية من الطيف يطلق عليه «طيف الجسم الأسود» (Black Body Radiation). ينشأ طيف الجسم الأسود متىٰ كان المصدر يمتص الإشعاع ويُطلقه علىٰ نحو مثالي. والإشعاع المنتَج بواسطة الجسم الأسود عادةً ما يسمىٰ إشعاعا حراريّا؛ لأن الامتصاص والإطلاق المثاليَّين يجعلان المصدر والإشعاع في حالة من «التوازن الحراري» (Thermal Equilibrium)[1].

يَظهر طيفُ الجسم الأسود المعتاد لهذا الإشعاع بما لا يدعُ مجالا للشك، وأنَّ هذا الإشعاع نتج في ظروف من التوازن الحراري في المراحل المبكرة للغاية لكرة النار البدائية (Singularity)[2].

ومن المثير للاهتمام: أن صعوبة تفسير وفرة الهيليوم من خلال العمليات التي تجري داخل النجوم وحدها أُدرِكَتْ في وقت مبكر يرجع إلىٰ أربعينيات القرن العشرين، وذلك علىٰ يد كلّ مِن (رالف ألفر[a]) (Ralph Alpher) و(هانز بيته[b]) (Hans Albrecht Bethe) و(جورج جاموف[c]) (George Gamow)

---

(١) بيتر كولز: علم الكونيات، مقدمة قصيرة جدًا، ترجمة: محمد فتحي خضر، ط. هنداوي، القاهرة ٢٠١٥م، ص (٦٣).

(2) Ibid.

a عالم فيزياء أمريكي، ولد في ٣ فبراير عام ١٩٢١م وتوفي في ١٢ أغسطس ٢٠٠٧م.

b عالم فيزيائي ألماني أمريكي، حصل علىٰ جائزة نوبل للفيزياء عام ١٩٦٧م عن «نظرية توليد الجسيمات النووية، وخصوصا اكتشافاته المتعلقة بإنتاج الطاقة في النجوم».

c عالم فيزياء روسي، ولد ٤ مارس ١٩٠٤م وتوفي في ١٩ أغسطس عام ١٩٦٨م.

الذين اقترحوا نموذجًا تحدث فيه عملية التخليق النووي في المراحل المبكرة من تطور الكون.

وقد أقنعتِ الصعوباتُ التي اكتنفتْ هذا النموذج – وتحديدًا الإنتاج الوفير للهيليوم – كلًّا من ألفر وهيرمان في عام ١٩٤٨م بتدبر فكرة وجود خلفية إشعاعية كونية قوية في حقبة التخليق النووي. وقد قدَّرا أن هذه الخلفية من المفترض أن تبلغ درجة حرارتها الحالية نحو ٥ درجات كلفينية، وهي قيمة ليست بعيدة عن القيمة المعروفة لهذه الخلفية حاليّا، رغم أن الأمر تطلَّب مرور خمسة عشر عامًا حتىٰ اكتشاف إشعاع الخلفية الميكروني الكوني[1].

❊ ❊ ❊

(1) Ibid. p. 66.

ثالثاً: الانفجار العظيم:

رغم انقسام المجتمع العلمي بين مؤيد لسيناريو «التمدد الكوني»، ومؤيد لفرضية «الحالة الثابتة»، إلا أنه مع الربع الأول من القرن العشرين بدت فكرة بداية الكون متقبَّلة بشكل أكبر لدىٰ العلماء وفشلت فكرة أزلية الكون، حيث فشلت نظرية «الحالة المستقرة» فشلًا ذريعًا؛ لأنها تناقضت مع نظرية من أكثر النظريات العلمية رسوخًا وتأصلًا وهي (القانون الأول للديناميكا الحرارية والذي ينص علىٰ أن: «المادة والطاقة لايُستحدثان ولايفنيان».

ففي عام ١٩٢٧م حاول العالم البلجيكي جورج لوميتر خَلق نموذج للكون يطابق بشكل أفضل معادلات أينشتاين (دون تغيير) للنسبية العامة، حيث قام بتطوير النموذج الأول للانفجار العظيم عن خلق الكون[1].

لاحقا اكتشف إدوين هابل (رصديا) عام ١٩٢٩م أن المجرات المترامية تتحرك مبتعدةً، والفضاءَ نفسَه آخذٌ في التوسع، وفيما بعد عام ١٩٤٠م قام الفيزيائي الروسي جورج جامو بوضع أساس نظرية الانفجار العظيم، وذلك باستخدام دراساته النظرية حول كيفية ظهور العناصر لحيز الوجود، وأصبحت هذه النظرية هي الأكثر قبولا في الوسط العلمي كتعبير عن نشأة الكون، ومن قبيل المفارقة أن أول من صاغ هذا المصطلح هو فريد هويل أحد أبرز معارضي نظرية الانفجار العظيم، وذلك في برنامج إذاعي علىٰ شبكة الإذاعة البريطانية، وكان المقصود من ذلك الحط من شأن هذه الفكرة،

(1) John Gribbin (1996). Companion to the Cosmos. Boston: Little, Brown. P.53.

لكن وتأتي الرياح بما لا تشتهي السفن! وقد شكل اكتشاف هابل عن الكون المتوسع أول دليل تجريبي لدعم نظرية الانفجار العظيم[1].

وتشير النظرية إلىٰ أن الكون كان في الماضي عبارة عن جزء واحد – مفردة (singularit) – ذي حجم ضئيل جِدًّا أقل من حجم الذرة، وذي ضغط وكثافة عاليين، وذي درجة حرارة عالية جِدًّا، حيث ينهار عندها كل شيء وتذوب مكونات الكون في هذا الجزء الضئيل؛ نظرا لانضغاطه الشديد ودرجة حرارته العالية وكثافته الشديدة، وقد انفجرت هذه المفردة منذ ١٣.٧ مليار سنة – عمر الكون – وشكّلت الكون، ولكن الانفجار هذه المرة ليس كالانفجار الذي نعهده حيث تتشتت الأجزاء وتتبعثر في مختلف الاتجاهات، ولكن العجيب أنه انفجار ذو دقة عالية حتىٰ قال العلماء أنه: «لو اختلفت نسبة التمدد التي عقبت الانفجار بحيث زادت بنسبة جزء من مليون في مليار (٠.٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠١)، أي واحد بعد خمسة عشر صفراً من العلامة العشرية.. لتبعثرت أجزاء الكون ولما سُمِح له بالوجود، ولو قَلت نسبة التمدد بنفس المقدار.. لانهار الكون علىٰ نفسه وما تَكوَّن، فنجد هناك توازن دقيق للغاية بين كثافة الكون وبين سرعة تمدده». وكذلك أشار «ستيفن هوكينج» قائلا:

«إذا كان معدل التمدد بعد ثانية واحدة من الانفجار الكبير أصغر بمقدار جزء واحد من مائة ألف مليون مليار.. لانهار الكون ثانيةً علىٰ نفسه قبل أن يصل إلىٰ حجمه الحالي... الحقيقة الواضحة بخصوص الثوابت الكونية

---

(1) John Horgan (1996). The End Of Science: Facing The Limits Of Knowledge In The Twilight Of The Scientific Age. New York: Basic Books. P. 96.

تؤكد علىٰ أنها صُممت بعناية تتيح الحياة وبمنتهىٰ الصُّنع المدهش»[1].

فالكون قد بدأ مضغوطا جِدًّا، ثم تمدد بسرعة كبيرة، بحيث تقل كثافة المادة بانتظام علىٰ مدىٰ الزمن كلما تزايد حجم الكون؛ إذ يُفترض أن الكون قد نشأ بحجم مقداره صفر، وبمعدل لا نهائي من التمدد. أو بمعنىٰ آخر، فإن المواد التي تتكون منها كل المجرات التي يمكن أن نراها اليوم قد خرجت من نقطة واحدة، وانفجرت بسرعة رهيبة. تضمن هذا الاكتشاف أنه في الماضي كانت محتويات الكون المرصود بمثابة «غبار أولي» كثيف وحار جدًّا. وأصبح يُعرف ذلك فيما بعد باسم نظرية الانفجارالعظيم (Big Bang)[2].

إن «الانفجار العظيم» هو أصل الفضاء، إضافة إلىٰ أنه أصل المادة والطاقة. ومن المهم جِدًّا أن ندرك أنه طبقا لهذه الصورة لم يكن هناك فراغ موجود سابقا حدث فيه الانفجار العظيم... نفس الفكرة تطبق علىٰ الزمن أيضًا، فالكثافة اللانهائية للمادة والانسحاق اللامتناهي للفضاء يحدد حدود الزمن أيضًا؛ والسبب هو أن الزمن مثله مثل الفضاء يتمدد بواسطة الجاذبية. هذا التأثير – مرة أخرىٰ – هو نتيجة النظرية النسبية العامة لأينشتاين[3].

وتتضمن ظروف «الانفجار العظيم» تشوها لا متناهيا. بحيث إن التصور نفسه للزمن – كما الفراغ – لا يمكن أن يمتد لما وراء الانفجار العظيم، والاستنتاج الذي يبدو أنه يفرض نفسه علينا هو أن «الانفجار العظيم» كان

---

(1) Stephen Hawking. A Brief History of Time – Bantame press – London – 1988 – P. 121–125.
(2) Paul Davies (1994). The Last Three Minutes: Conjectures About the Ultimate Fate of the Universe. Basic Books. p.22–23.
(3) Ibid. p.23– 24.

البداية القصوىٰ لكل الأشياء الفيزيائية: الفضاء، والزمن، والمادة، والطاقة، ومعنىٰ هذا أنه لا جدوىٰ من أن نسأل: ماذا حدث قبل «الانفجار العظيم؟»، كما يفعل كثير من الناس، أو ما الذي جعل الانفجار العظيم يحدث؟ فمفهوم (قبل) لم يكن له وجود، حيث إنَّ الزمن ذاته لم يكن له وجود. وحيث لا زمن، فلا يمكن أنْ تكن هناك سببية بالمعنىٰ المألوف لنا[1].

كما أثبتت الملاحظة والرصد صحة سيناريو التمدد الكوني، وذلك باكتشاف إشعاع الخلفية الكونية الميكروي سنة ١٩٦٤م[2] وإثبات أن طيف تلك الخلفية الإشعاعية يتطابق مع الإشعاع الحراري للأجسام السوداء. وقد حصل كلٌّ من (آرنو بنزياس) (Arno Penzias) و(روبرت ويلسون) (Robert Wilson) علىٰ جائزة نوبل في الفيزياء[3] عام ١٩٧٨م نتيجة هذا الاكتشاف.

ولقد مُنِحت جائزة نوبل في الفيزياء كذلك لثلاثة علماء عن دَوْرِهم في فهم تمدد الكون عام ٢٠١١م، وكما أعلن المعهد السويدي المسؤول عن الجائزة فوز كل من (سولبيرلماتر) و(أدم ريز) من الولايات المتحدة، و(براينشميت) من أستراليا بالجائزة؛ نتيجة لاكتشافهم الاتساع المتسارع للكون عن طريق مراقبة ظاهرة المستعرّ الأعظم «سوبرنوفا» (supernova)، والتي اكتشفوا من خلالها أن الكون يتمدد بسرعة أكبر مما كنا نتخيل وبشكل مطرد وسريع[4].

---

(1) Ibid.24.
(2) Penzias, A. A.; Wilson, R. W. (1965). "A Measurement of Excess Antenna Temperature at 4080 Mc/s". The Astrophysical Journal. 142 (1): 419–421.
(3) http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1978/
(4) The Nobel Prize in Physics 2011. Nobelprize.org

وبهذا فقد أصبح لدىٰ العلماء تصور لبداية الكون يقول أنه بعد التمدد الأول بَـرُدَ الكـون بمـا يكفـي لتكـوين جـسيمات دون ذريـة كالبروتونـات والنيترونات والالكترونات، وذلك خلال الثلاث دقائق التالية للانفجار العظيم، ولكن الأمر أخذ آلاف السنين قبل تكوّن ذرات متعادلة كهربيًّا. معظم الذرات التي نتجت عن الانفجار العظيم كانت من الهيدروجين والهيليوم مع القليل من الليثيوم. ثم التأمت سُحب عملاقة من تلك العناصر الأولية بالجاذبية لتُكوّن النجوم والمجرات، وتشكّلت عناصر أثقل من خلال تفاعلات «الانصهار النجمي» أو أثناء تخليق العناصر في «المستعرات العظمىٰ».

وخلال دقائق من تمدد الكون وعندما كانت درجة الحرارة حوالي مليار كلفن والكثافة تساوي تقريبًا كثافة الهواء.. توحّدت النيوترونات مع البروتونات؛ لتشكيل ديوتريومات الكون وأنوية ذرات الهيليوم في عملية تسمىٰ «تخليق الانفجار العظيم النووي»، وظلت معظم البروتونات منفصلة كأنوية لذرات الهيدروجين. ومع تبرُّد الكون سيطرت جاذبية إشعاع الفوتونات علىٰ كثافة طاقة الكتلة الباقية من المادة. وبعد حوالي ٣٧٩.٠٠٠ سنة اتحدت الإلكترونات مع أنوية الذرات (معظمها من الهيدروجين)، وبالتالي انفصل الإشعاع عن المادة، وانطلق في الفضاء دون عوائق إلىٰ حد كبير. وتُعرف بقايا هذا الإشعاع باسم إشعاع الخلفية الميكروية الكوني[1].

وعن أهمية هذا الاكتشاف، يقول عالم الفيزياء النظرية (جون ويلر (Wheeler J.):

(1) Tests of Big Bang: The CMB, NASA, 05–09–2016. [http://map.gsfc.nasa.gov/universe/bb_tests_cmb.html].

من بين جميع النبوءات الكبيرة التي قدّمها العلم طوال قرون، هل كان يوجد أعظم من هذا: أن تتنبّأ وتصيب في تنبّئك، وأن يكون تنبؤك ضد كلّ التوقعات لظاهرة مثيرة مثل توسّع الكون؟![1].

ليس هذا فحسب، بل وإن الفيزيائي الكبير (دينيس شياما) (Dennis Sciama)، والذي يُعد (ستيفن هوكينج) أحد تلامذته قد قبل أخيرا نظرية «الانفجار الكبير» بعد أن حاربها منذ نشأتها، وكان يدعم دائما الحالة الثابتة، ولكنه يُقر أخيرا بصحتها قائلا:

كنت أود أن تكون نظرية الحالة الثابتة صحيحة، لكن بعد تراكم الأدلة تبين له أن اللعبة قد انتهت، وأنه يجب التخلّص من نظرية الحالة الثابتة[2].

ويعترف الفلكي الشهير (مارتن ريس) (Martin Rees) أن هذه النتائج التجريبية المدهشة قد رفعت نسبة يقينه في نظرية «الانفجار الكبير» إلىٰ نسبة ٩٩٪ بعد أن كانت من قبل ٩٠٪[3]. وبمثل هذا أيضا يشير (فكتور ستنجر) – الفيزيائي الملحد – إلىٰ أنه مع كل سنة تمر فإن معارفنا تتوافق بصورة كبيرة مع الانفجار الكبير؛ نتيجة تراكم المعلومات الكونية[4].

وفي مارس ٢٠١٥م صرح علماء في تقرير حول ما رصده (مرصد بلانك)

---

(1) John A. Wheeler, "Beyond the Hole," in Some Strangeness in the Proportion, ed. Harry Woolf (Reading, Mass.: Addison–Wesley, 1980), 354.

(2) Stephen Hawking, A Brief History of Time A Reader's Companion, eds. by Stephen Hawking and Gene Stone, (New York, Bantam Books, 1982), pp. 62–63. Dennis William Sciama, "The Unity of the Universe", Doubleday, N.Y., Introduction.

(3) Martin Rees, Just Six Numbers: The deep forces that shape the universe (New York: Basic Books, 2000), p.10.

(4) Cliff Walker, ‘An Interview with Particle Physicist Victor J. Stenger’ (November 1999). [www.positiveatheism.org/ crt/ stenger1. htm].

بأن ما تظهره نتائج النموذج القياسي – والذي يقول بالانفجار العظيم – لعلم الكونيات يظل وصفا ممتازا للكون[١]. وأصبح الانفجار العظيم (Big Bang) هو النظرية السائدة في الوسط العلمي اليوم والأكثر قبولا حول نشأة الكون[٢].

إن أكبر مشكلة مع نظرية الانفجار الكبير عن أصل الكون هي فلسفية، وربما حتىٰ لاهوتية، فماذا كان يوجد قبل الانفجار؟ وهذه المشكلة وحدها كافية لإعطاء دفعة أولية كبيرة لنظرية «الحالة الثابتة». ولكن تلك النظرية حاليًّا في صراع مع الملاحظات، وأفضل طريقة حول هذه الصعوبة الأولية تُقدم بواسطة نموذج فيه توسع الكون من التفرد [أي وجود بداية][٣].

وعن سؤال: من ماذا صُنع الكون؟ يجيب (لويس ج. كلافلىٰ[a]) قائلا:

«هذا السؤال القديم لا يزال موضوع نقاش حاد في أوساط فيزياء الجسيمات، حيث تشير مجموعة كبيرة من ملاحظات الفيزياء الفلكية حاليا بوضوح إلىٰ بداية؛ لكوننا منذ حوالي ١٤ مليار سنة في انسكاب مفاجئ وعنيف للجسيمات الأولية. في الواقع: لا يوجد هناك دليل علىٰ أن أيًّا من

---

(1) Planck Collaboration. Planck 2015 results. XIV. Dark energy and modified gravity. Astronomy & Astrophysics, 2015. [https://arxiv.org/abs/1502.01590].
See also, Heidelberg University. "Einstein put to the test: Satellite mission on dark energy and theory of gravitation." ScienceDaily. ScienceDaily, 5 March 2015. [www.sciencedaily.com/releases/2015/03/150305110346.htm].

(٢) بول ديفيز، الله والفيزياء الحديثة (ترجمة: هالة العوري، دمشق: دار صفحات، ٢٠١٣ م)، ص (٢٢).

(3) John Gribbin, "Oscillating Universe Bounces Back," Nature 259 (1976): 15–16.

a أستاذ الفيزياء النظرية بجامعة ألاباما في برمنجهام Alabama University.

جسيمات المادة المألوفة لنا الآن كانت موجودة قبل هذا الحدث الكبير[1].

لقد أصبحت نظرية «الانفجار العظيم» **كرصاصة الرحمة أُطلقت على** مريض – الأزلية – ظل يُعاني لمدة قرن من الزمان!

وبالتالي فمنذ عام ١٩٦٦م وبعد ملاحظات علمية متعددة.. أصبح اعتقادًا جازمًا بأن للكون بدايةٌ حدثت مع ما يسمىٰ بالانفجار العظيم عند لحظة ظهور وانفجار ما يُسمىٰ بالمفردة[2]. مع ملاحظة أن «الانفجار العظيم» ليس انفجارا بالمعنىٰ المفهوم، فنحن لا ندري بالضبط ماذا حدث في هذه الأوقات الأولىٰ للزمن، ولكنه في النهاية ليس انفجارا كما يتصوره الناس»[3].

إن علم الكونيات مُشابهٌ للطب الشرعي في عدِّة أوجه؛ فالمختصون في كلا الفرعين لا يستطيعون إجراء تجارب تعيد خلق الأحداث الماضية تحت ظروف مختلفة اختلافًا طفيفًا كما يفعل أغلب العلماء الآخرين. فيوجد فقط كونٌ واحد، ومسرح واحد للجريمة. وفي كلا الفرعين عادةً ما تكون الأدلة المتوافرة أدلةً ظرفيةً، ويصعب جمعها، وعرضةً للتفسيرات المبهمة. ورغم هذه الصعوبات.. فإن الحجج المؤيدة للانفجار العظيم دامغة بما لا يدع مجالًا للشك[4].

***

(1) A Supersymmetric Universe? [http://bama.ua.edu/~lclavell/CentralEngine/Susyria.pdf].

(2) Rupert Sheldrake – The science delusion: Freeing the spirit of enquiry – Hodder&Stoughton – London 2012 – P. 35.

(3) Bryson, B. (2004) A Short History of Nearly Everything, p. 31.

(٤) بيتر كولز: علم الكونيات، مقدمة قصيرة جدّا، ترجمة: محمد فتحي خضر، ط. هنداوي، القاهرة ٢٠١٥م، ص (١٢٧).

رابعاً: مجال هيجز سيمحو الكون!

لقد أصبحت بداية الكون شيء مُسَلم به لدىٰ المجتمع العلمي، ولم يعد هناك أية دلائل تشير إلىٰ أزلية الكون، وأصبح الآن كل شخص يؤمن أن الكون، – والزمن نفسه – له بداية في الانفجار العظيم[1]. بل حتىٰ الاكتشافات التي كان ينتظرها البعض ظنا منهم أنه يمكن أن تغني عن وجود خالق.. صارت علىٰ النقيض من ذلك، بحيث تتنبأ بنهاية الكون وليس أزليته.

ففي سيتينيات القرن العشرين اقترح (بيتر هيجز) (Peter.Higgs) وجود جسيم يُفسر اكتساب الجسيمات لكتلتها، وقد أطلق عليه اسم «جُسيم هيجز» (Higgz Boson)، وظل العلماء لأكثر من خمسين سنة ينتظرون اكتشاف الجسيم؛ نظرا لأهميته البالغة، وقد بالغ البعض في اكتشافه حتىٰ أطلق عليه «جسيم الرب» (God's Boson)؛ لأنه – من وجهة نظره – سيفسر وجود الكتلة في الكون، وبالتالي فلا حاجة لوجود خالق! وقد تم بالفعل اكتشاف «بوزون هيجز» في عام ٢٠١٢م[2]، ونال بذلك (بيتر هيجز) و(فرانسوا إنجلر) (François Engler) جائزة نوبل في الفيزياء عام ٢٠١٣م[3].

العجيب أنه بعد اكتشاف «جسيم هيجز» وتجميع معلومات عنه ومعرفة خواصه.. أصبح البعض يعتقد أن جسيم هيجز من الأشياء التي تقف معضلة في وجه أَبَدِيَّة الكون ووجوده المطلق، ولقد صرح هوكينج بذلك معتقدا أن

---

(1) Stephen W. Hawking and Roger Penrose, (1996). The Nature of Space and Time. Princeton, N.J.: Princeton University Press, p. 20.

(2) For Nobel, They Can Thank the 'God Particle'. OCT. 8, 2013. [http://www.nytimes.com/2013/10/09/science/englert–and–higgs–win–nobel–physics–prize.html?_r=4&].

(3) http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2013/

مجال **هيجز سيمحو الكون! ويتساءل بعدها هل علينا القلق؟**[١].

كيف سينهي مجال هيجز الكون؟

قامت «سيرن[a]» (CERN) بجمع بيانات من مصادم الهادرونات الكبير (LHC) مكنت علماء الفيزياء من قياس كتلة «بوزون هيجز»، ووجدوا أنها حوالي ١٢٥ جيجا إلكترون فولتGeV أو ١٢٥ مليار إلكترون فولت، واكتشفوا أن هذه الكتلة بالتحديد هي الكتلة المناسبة للحفاظ علىٰ الكون علىٰ حافة عدم الاستقرار، أو ما يُسمىٰ بالحالة متبدلة الاستقرار. ولكن إذا انهارت تلك الحالة؛ فسيصبح الكون غير مستقر وسيؤدي ذلك إلىٰ حدث كارثي[٢].

إذ يعتقد الفيزيائيون أن حالة الطاقة في «مجال هيجز» تتغير ببطء علىٰ مدار الزمن حاليًا، وتوجد تلك الطاقة في أقل حالة ممكنة لها، ولن تتغير إلىٰ حالة أخرىٰ إلا بوجود قدر هائل من الطاقة. ولكن قد يؤدي هذا التغير في الطاقة إلىٰ ما يُسمىٰ «بالنفق الكمومي»، والذي سيقوم مبدئيًّا بتوفير طريقٍ مختصر لحالة أقل من الطاقة. هذه النقلة تُعرف باسم «التحلل الفراغي»

---

(1) Hawking Believes The Higgs Field Could Wipe Out The Universe—Should We Be Worried? [http://www.dailymail.co.uk/news/article–2746727/Maybe–shouldn–t–looking–quite–hard–God–particle–destroy–universe–warns–Stephen–Hawking.html].

a اختصار لمُسمىٰ المنظمة الاوروبية للأبحاث النووية European Organization for Nuclear Research

(2) http://www.dailymail.co.uk/news/article–2746727/Maybe–shouldn–t–looking–quite–hard–God–particle–destroy–universe–warns–Stephen–Hawking.html

– مكونا فقاعة فراغ –، ولو حدثت فستتمدد هذه الفُقاعة المتكونة من هذا الفراغ الجديد عبر الفضاء بسرعة الضوء ماحيةً كل شيء في طريقها[1].

ومما يثير الاهتمام: أنه – وفقًا لعالم الفيزياء النظرية (جوزيف ليكين) (Joseph Lykken) – نحن حاليًا نجلس علىٰ الحافة بين الكون المستقر والكون غير المستقر. حيث قال ليكين في محاضرة قريبة له:

«نحن علىٰ ما يُشابه الحافة التي قد يبقىٰ الكون عليها لفترة طويلة من الزمن، ولكنه في النهاية سينتهي، فلا يوجد مبدأ نعلمه حاليًّا قد يجعلنا نبقىٰ للأبد علىٰ تلك الحافة»[2].

وبالتالي فمن خلال نظرية «الانفجار الكبير» و«قوانين الديناميكا الحرارية».. فإننا نخلص إلىٰ أن الكون له بداية، ولمثل هذا يُشير (بول ديفيز) قائلا:

«ثمّة خيوط لأدلّة عديدة تدعم هذه النظرية المذهلة – الانفجار العظيم –، وسواء قبلنا كافّة التفاصيل أم لم نقبل، فالفرضيات الأساسية **بوجود نوع من خلق ما تبدو قاهرة من وجهة نظر العلم**، ويرجع الفضل – مباشرة – إلىٰ مجموعة كبيرة من البراهين التي تعود إلىٰ أحد أكثر قوانين الفيزياء شهرة، ذلك المعروف بالقانون الثاني للديناميكا الحرارية، ويوضح هذا القانون – بالمعنىٰ العام – أنّ الكون الفيزيائي يصبح – يومًا بعد يوم – أكثر اضطرابًا، فثمّة نوع من الانحدار التدريجي والعنيد ينزع إلىٰ الفوضىٰ، والأمثلة علىٰ

---

(1) http://www.iflscience.com/space/hawking–believes–higgs–field–could–wipe–out–universe–should–we–be–worried

(2) Ibid. See also, https://www.youtube.com/watch?v=TZ5GI4AQejM.

صحة القانون الثاني واضحة للعيان، ففي كلّ مكان: بنايات تنهار، بشر يتقدّمون في العمر، جبال وسواحل تتآكل، وموارد الطبيعة تنضب... وقد أثبتت تجارب دقيقة عديدة أنّ الكميّة الكليّة للاضطراب في نظام ما لا تنخفض أبدًا، وإذا كان النظام معزولًا عن محيطه.. فأيّة تغييرات تحدث داخله سوف ترفع الأنتروبي، أي الاضطراب بحدّة بالغة حتىٰ لا يمكنه بعدها الوصول إلىٰ أعلىٰ، وحينها لن يحدث المزيد من التغيير؛ إذ يكون النظام قد وصل إلىٰ حال توازن الديناميكا الحرارية»[1].

* * *

(١) الله والفيزياء الحديثة (تعريب: هالة العوري، دمشق: دار صفحات، ٢٠١٣م)، ص (٢٢).

خامساً: ومن خلق الله؟!

لقد أزعجت فكرة الخلق من العدم المفكرين منذ فجر التاريخ، وقد ناقش الفلاسفة القدماء هذه الأحجية في إطار قوانين المنطق، أما اليوم فلدينا المنهج العلمي؛ إذ يمكن للتجربة أن تختبر الأفكار وتميز بينها[1]. لكننا الآن لدينا أدلة متعددة تشير إلىٰ أن للكون بداية، وهو ما يجعل الفيزيائيين ينفرون غريزيًّا[2]، لأنه سيؤدي بهم إلىٰ تفسير فوق مادي. فوفقا لنظرية الانفجار العظيم.. فإن مادة الكون كله بدأت في الوجود في وقت معين في الماضي البعيد. ومؤيد نظرية كهذه – علىٰ الأقل إذا كان ملحدا – يجب عليه أن يؤمن أن مادة الكون أتت من لاشيء وعن طريق شيء[3].

ومن وجهة نظر فلسفية: فإن هذا الاكتشاف تترتب عليه آثار صادمة للعلم الطبيعي. فقد كان شعور العلماء دائما أكثر ارتياحا مع فكرة تواجد الكون إلىٰ الأبد؛ لأنه تغلغل في تفكيرهم فكرة السبب والنتيجة – المادية –. إنهم يعتقدون أنَّ كل حدث يقع في العالم يمكن تفسيره بطريقة عقلانية كنتيجة لبعض الأحداث المادية السابقة... لكن أحدث النتائج الفلكية تشير إلىٰ أنه عند نقطة معينة في الماضي.. فإن سلسلة السبب والنتيجة – المادية – سقطت فجأة. لقد وقع حدث هام وهو «منشأ العالم»، ولا يوجد سبب معروف أو تفسير في نطاق العلم. لقد برق الكون إلىٰ الوجود، ونحن لا

---

(1) Frank Close, Nothing: A Very Short Introduction, Oxford (University press 2009), p.42.

(٢) ستيفن هوكنج – الكون في قشرة جوز: شكل جديد للكون – ترجمة: مصطفىٰ فهمي – الكويت – عالم المعرفة ٢٠٠٣م، ص (٣٥).

(3) Anthony Kenny, The Five Ways (New York: Schocken Books, 1969), 66.

نستطيع معرفة سبب حدوث ذلك (ماديا)(١).

يُعَدُّ هذا نتيجةً مُحزنة للعلماء؛ لأنه من وجهة نظر العالِم: أنه بإعطاء ما يكفي من الوقت والمال.. فبإمكانه إيجاد تفسير لبداية الكون بما يناسب الإطار الطبيعي المادي بدلا من قوىً فوق الطبيعة... إن بداية الكون حدث لا يمكن إيجاد سبب أو تفسير مادي له في إطار العلم الطبيعي(٢).

وبعد كل الأدلة التي ظهرت في القرن العشرين، وأيدت بقوة وجود بداية للكون. حيث أصبح علماء الكونيات اليوم يعتقدون بأن جميع أشكال المادة والطاقة – فضلا عن المكان والزمان نفسه – تشكلت في لحظة «الانفجار العظيم»(٣)، وهو ما جعل الانفجار العظيم أشبه بمباغتة كبيرة. فظهور الكون للوجود ليس مجرد مسألة فرض نوع من التنسيق لحالة مفككة سابقة، ولكنه بزوغ كل الأشياء الحقيقية للوجود من لاشيء حرفيًا(٤). وبالتالي فلا بد للكون من علة لوجوده = وجود خالق.

لقد ظلت فكرة الخالق بعيدة عن العلم فترة طويلة، وكان البعض يدعوها بالسذاجة، لكن وبعد هذه الاكتشافات المتوافرة لدينا الآن، ووفقا للمؤرخ العلمي (فريدريك ب بورنهام) (Frederic B. Burnham).. «فإن القول بأنّ لله قد خلق الكون فرضية جديرة بالاحترام اليوم بصورة أكبر من أي

---

(1) Message from Professor Robert Jastrow, (Board of Advisors). [http://www.leaderu.com/truth/1truth18b.html].

(2) Ibid.

(3) In the Beginning (1995), Board of Trustees, University of Illinois. http://archive.ncsa.illinois.edu/Cyberia/Cosmos/InTheBeginning.html

(٤) مقابلة مع بول ديفيس بفيليب آدمز «السؤال الكبير: في البداية».
ABC Science Online, January 17, 2002. [www.abc.net.au/science/bigquestions/5460625.htm].

وقت مضىٰ في القرن الأخير»(١)، ولهذا؛ يعلن (جورج سموت[a]) (George Smoot) أن «ما وجدناه هو دليل علىٰ ولادة الكون».. مشيرا «إنها مثل النظر إلىٰ الله»(٢).

لعل أفضل حجة في أن الانفجار العظيم يدعم الإيمان بالله هي القلق الواضح من قِبل بعض علماء الطبيعة الملحدين(٣). ولذا؛ فإن المؤمنين بوجود الله يدعمون نظرية الانفجار الكبير، والدافع الحثيث لديهم هو إثبات الله كخالق للكون!(٤)، ولذا؛ يقول (أنتوني فلو[b]) (Antony Flew):

من المعروف أن الاعتراف يفيد النفس، ولذا؛ سأدلي باعترافي: إن علىٰ الملحد أن يشعر بالحرج من الإجماع العلمي الحديث علىٰ نموذج الانفجار العظيم؛ إذ يبدو أن علماء الكونيات يقدّمون الدليل العلمي علىٰ وجود بداية للكون(٥).

ويوضح هذا (إدوارد ميلن[c]) (Edward Milne) قائلا:

---

(1) David Briggs, "Science, Religion, Are Discovering Commonality in Big Bang Theory," Los Angeles Times, 2 May 1992, B6–B7.

a عالم فلكي بجامعة بيركلي ورئيس مشروع القمر الصناعي كوبي COBE.

(2) Thomas H. Maugh II, "Relics of ‘Big Bang’ Seen for First Time," Los Angeles Times, 24 April 1992, A1, A30.

(3) C. J. Isham, "Creation of the Universe as a Quantum Process," in: R. J. Russell, W. R. Stoeger, and G. V. Coyne, editors, Physics, Philosophy, and Theology (Vatican City State: Vatican Observatory, 1988), 378.

(4) William Bonner, Quoted by S. Singh, Big bang, Fourth estae, London 2004 – P.361.

b فيلسوف بريطاني، اشتهر بكتاباته في فلسفة الأديان. كان فلو طوال حياته ملحدا، لكنه تحول إلىٰ الإيمان في آخر حياته وأصدر كتابا يعلن فيه ذلك بعنوان «هناك إله» Thers is A God.

(5) Richard Monestarsky, Mysteries of the Orient, Discover, April 1993, p. 40.

c عالم الكونيات البريطاني.

أما بالنسبة للكون خلال سياق التوسع، فهذا متروك للقارئ أن يُضيف، ولكن سيكون لدينا صورة غير مكتملة بدون [الله][1].

«إنه لمن الصعب أن نفهم وجود عالِم لا يعترف بوجود العقل الفائق وراء وجود الكون، كما هو من الصعب فهم لاهوتي – رجل دين – ينكر التقدم في العلم»[2].

ويصور (روبرت جاسترو) (Robert Jastrow) حال الفلكيين واللاهوتيين نتيجة اكتشاف برهان بداية الكون فيقول:

لقد أدىٰ الدليل علىٰ نشأة الكون إلىٰ سرور اللاهوتيين، بينما يظل الفلكيون غاضبين بصورة غريبة، ولقد وصل الأمر إلىٰ أن يتصرف العلماء بالطريقة التي نتصرف بها نحن عندما تكون اعتقاداتنا مخالفة لما دل عليه الدليل[3].

ويشير في موضع آخر إلىٰ موقف العالِم بعد أن أوصله العلم بعد تعب وعناء إلىٰ نتيجة قد أقرها الدين من قبل، فيقول:

تنتهي القصّة بالنسبة للعالِم بإيمانه بقوّة العقل، كمنام سيء. لقد تسلّق جبال الجهل، ويكاد يقهر أعلىٰ قمّتها، وبينما هو يرفع نفسه إلىٰ آخر صخرة.. يُفاجأ بتحية من جمْعٍ من رجال اللاهوت الجالسين هناك منذ قرون[4].

ويمكن تلخيص كل هذا بما أشار إليه (هوكينج) – في محاضرة له عن

(1) Heeren, F. 1995. Show Me God. Wheeling, IL, Searchlight Publications, p. 166–167.
(2) McIver, T. 1986. Ancient Tales and Space–Age Myths of Creationist Evangelism. The Skeptical Inquirer 10:258–276.
(3) Robert Jastrow, God and the Astronomers, p.16.
(4) Ibid. p.116.

بداية الزمن – أن:

كل الأدلة تشير إلىٰ أن الكون لم يكن موجودًا منذ الأبد، وإنما بدأ منذ ١٥ مليار سنة. فالكون لم يكن موجودًا منذ الأبد، ولكن الكون والزمن نفسه بَدَآ بالانفجار العظيم منذ ١٥ مليار سنة. هذا البدء يجب أن يكون مفروضًا علىٰ الكون بواسطة مؤثر خارجي[1].

وبعد التأكيد العلمي علىٰ وجود بداية للكون.. فقد أخر البعض سؤال من خلق الكون خطوة للخلف ليسأل، ومن خلق الله؟

يجيب (فرانك تورِك[a]) (Frank Turek) عن هذا السؤال قائلا:

هذا سؤال عظيم تحول إلىٰ سؤال سيئ؛ لأننا نعتقد منذ وقت طويل أنَّ الإله غير مخلوق، إذن لا بداية له، يجب أن يكون هناك مُسبِّب أول لا سبب له، وهناك احتمالان:

١ – إما أن الكون هو المسبب الأول الذي لا سبب له.

٢ – أو أن شيئا وراء الكون هو المسبب الذي لا سبب له.

كل الأدلة – الفلسفية والعلمية – تُوضح أن مادة الكون والزمن لها بداية[2]، وبتعبير آخر: الكون له سبب، وله بداية، وهذا ما يعني أن ما هو خارج الكون يجب أن يكون متعاليا عن المكان والزمان ولاماديا، وهو المسبب الأول، وبالتالي إذا كنت متعاليا عن الزمان.. فهل لك سبب؟ لا، أنت أزلي! **إذن من خلق الكون هو المسبب الأول الذي لا سبب له.**

---

(1) S. Hawking, The beginning of time. http://www.hawking.org.uk/the–beginning–of–time.html

a كاتب ومحاضر جامعي أمريكي.

(2) Ibid.

ما يدهشني أن الملحدين عندهم مشكلة في التصديق بوجود إله أزلي، ولكنهم ولقرون قد صدقوا بأزلية الكون، ولم يكن عندهم مشكلة في هذا!!!
ولكن بطريقة ما عندما تبين أن الإله أزلي يقولون: لا، هذا غير ممكن. لا، الدليل يشير حقيقةً إلىٰ أن ذلك ممكن. في الواقع: لا بد من شيء أزلي، حتىٰ (أرسطو) عرف ذلك، فلا بد من محرك غير متحرك![1].

يجب أن تكون لسببية الكون خواص معينة، وهي:

١ - بطبيعة هذه الحالة ذاتِها يجب أن يتجاوز السببُ المكانَ والزمانَ، وبذلك وجود لا زمان ولا مكان (علىٰ الأقل دون كون).

٢ - فبذلك يجب أن يكون هذا السبب المتسامي ثابتًا ولاماديًّا؛ حيث إن كل شيء لا يتبع لحدود الزمان يجب أيضًا أن يكون غير متغير، وأي شيء غير متغير يجب ألا يكون له جسم، وبالتالي يكون لا ماديًّا؛ لأن الأشياء المادية تتغير باستمرار علىٰ المستوىٰ الذري والجزيئي.

---

(1) "That's a great question turns out to be a bad question, because we think a long enough that God is uncreated then he didn't have a beginning,there has to be an uncaused first cause, there are two possibilities:
1. Either the universe is the uncaused first cause.
2. Or something that is beyond the universe is the uncaused first cause.
All the evidences (both philosophical and scientific evidences) shows that space matter and time had a beginning, in other words the universe had a cause,had a begining, which means whatever outside the universe must be spaceless timeless and immaterial must be that first cause, So if you are timeless you have a cause ? No! you are eternel!
So whatever created the universe is the uncaused first cause!
What amazes me is that atheists have troubles believing in an eternal god, yet in centuries they believed in an eternal universe,and they had no trouble believing in that!butsomehow when an eternal god comes up they say oh that can't be!
No! evidence points to fact that it can be, in fact it has to be something that is eternal, even Aristotle knew that, there has to be an unmoved mover!".
[https://youtu.be/3npGkjxn5_U].

٣ - مثل هذا الكيان يجب أن يكون بلا بداية وبلا سبب لوجوده علىٰ الأقل، وبمعنىٰ الافتقار إلىٰ أي شروط سببية سابقة لوجوده؛ لأنه لا يمكن أن يوجد تراجع نهائي للأسباب.

٤ - «شفرة أوكام» – المبدأ الذي يثبت بأننا يجب ألا نضاعف الأسباب لما بعد الضرورة – تمنع أي أسباب أخرىٰ؛ حيث إنَّ من المطلوب وجود سبب واحد فقط لشرح التأثير.

٥ - يجب أن يكون هذا الكيان قويًّا بشكل لا يمكن تصوره = مطلق القدرة، بحيث يُنشئ الكون دون أي سبب مادي.

٦ - أخيرًا (والأكثر أهمية): مثل هذا السبب الأول المتعالي يجب أن يكون شخصيًّا إلىٰ حد معقول. حيث يوجد سببان يمكن تقديمهما للوصول لهذه الخلاصة، وهما:

أولًا: شخصية السبب الأول للكون متضمنة في اللازمن واللامادة. والكيانات الوحيدة التي يمكن أن تمتلك مثل هذه الخصائص هي إما العقول أو الأشياء المجردة – مثل الأعداد –، بينما الأشياء المجردة لا تترتب بعلاقات سببية. علىٰ سبيل المثال: لا يمكن أن يسبب العدد ٧ أي شيء بذاته، ولهذا؛ فإن السبب المتعالي لأصل الكون يجب أن يكون عقلًا غير مجسد.

ثانيًا: نفس هذه الخلاصة يُستدل عليها في أصل تأثير شيء ذي بداية ناتج عن سبب بلا بداية. خلصنا إلىٰ أن بداية الكون كانت تأثير سبب أول. بطبيعة الحال لا يمكن أن يكون لذلك السبب بداية ولا أي سبب سابق لوجوده. هو

فقط موجود بشكل غير متغير دون بداية ومنذ الأزل، وهو ما جلب الكون للوجود.

الآن، هذا أمرٌ مثيرٌ بشكل كبير جدًّا. حيث يكون السبب بشكل ما أبديًّا، ولكن التأثير الذي أنتجه ليس أبديًّا، إنما يبدأ بالوجود في وقت محدد في الماضي. كيف يمكن أن يكون ذلك؟ إذا كانت الشروط الضرورية والكافية للتأثير أزلية.. إذًا لماذا لا يكون التأثير أزليًّا؟ كيف يمكن أن يوجد السبب دون التأثير؟

يبدو وكأن هنالك مخرجًا واحدًا لهذه المعضلة، وهو: القول بأن سبب بداية الكون عامل شخصي يختار بحُرِّيَّة أن يُنشئ الكون في وقت ما، ويدعو الفلاسفة هذا النوع من السببية (السبب العامل)، وبسبب أن العامل حر فيمكنه بإرادته الحرة بداية تأثيرات جديدة بجلب شروط لم تكن موجودة مسبقًا. وهكذا، يمكن في وقت ماض حدده صانع ما وقرر بإرادته الحرة أن يجلب هذا العالم للوجود في تلك اللحظة. وبتلك الطريقة.. فإن الصانع يمكن أن يوجد بشكل غير متغير وأبدي، وينشئ بإرادته الخاصة العالم خلال مدة من الزمن. بممارسة قوته السببية، فهو يسبب إتيان عالم ما للوجود. وبذلك فإن السبب أبدي، ولكن التأثير ليس كذلك.

إذًا، بهذه الطريقة يمكن لكون مؤقت أن يأتي للوجود من سبب أبدي عن طريق الإرادة الحرة لصانع شخصي. يمكننا بذلك استنتاج أن الصانع الشخصي للكون موجود، والذي هو بلا سبب لوجوده، وبلا بداية، وغير متغير، وغير مادي، ولا يحده زمان، ولا مكان، وقوي بشكل لا يمكن

تصوره[1]. إنه الله!

نعم، إن بداية الكون هي أكبر مُعضلة لكل من يُنكر وجود الخالق، ولذا؛ يُحاول الكثير من هؤلاء حاليا التخلص منها بطرق شتّىٰ وبحيل متنوعة، ولكن هل نجحوا في ذلك؟ دعنا نرىٰ!

***

(1) William. L. Craig & Chad Meister (2009). God Is Great, God Is Good Why Believing in God Is Reasonable and Responsible. p.16–17.

الفصل الثالث: مُحاولة فاشلة!

«كثيرٌ من الناس غير سُعداء بفكرة وجود بداية للكون، فهي تعني وجود موجود فوق طبيعي خلق الكون. لقد فضلوا أن يؤمنوا بأن هذا الكون والبشر أزليان»[1].

هوكينج

تم محاولة ابتكار العديد من النماذج الكونية لتفادي البداية المطلقة للكون؛ نظرا لما تتضمنه من مفاهيم فلسفية وإشارات فوقية تهدم أصول الإلحاد المادية، وتحتاج إلىٰ تفسير خارج المادة وحدودها. إلا أن أيًّا من هذه النماذج والفرضيات لم يَرْقَ إلىٰ مستوىٰ نموذج الانفجار الكبير، ولم يكن محل اتفاق عام في الوسط العلمي؛ نظرا لضعف هذه النماذج وافتقادها الأدلة التجريبية – العلمية – التي تجعلها مقبولة. كما واجهت هذه النماذج العديد من المشاكل، وتعارضت مع العديد من المسائل والقوانين العلمية، وسنحاول هنا استعراض أهم وأشهر هذه الافتراضات وتوضيح أوجه الإشكال خلالها.

---

(1) S. Hawking, The beginning of time. http://www.hawking.org.uk/the–beginning–of–time.html.

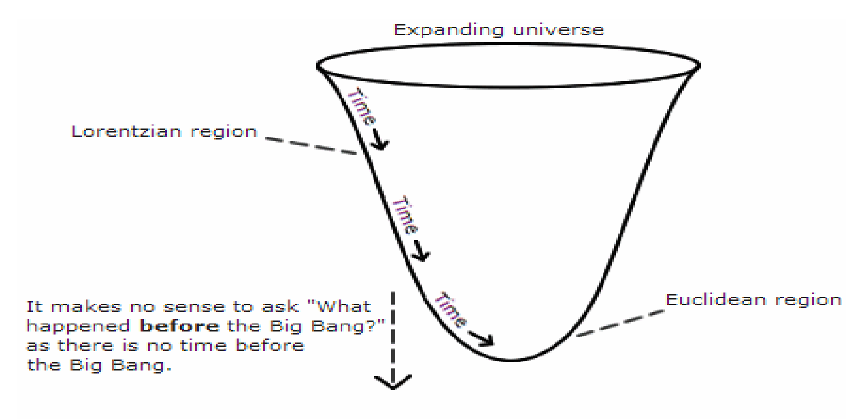
أولاً: نموذج هوكينج – هارتل.

ولتجنب محدودية الكون وبدايته قام كلٌ من (ستيفن هوكينج) (S. Hawking) و(جيمس هارتل[a]) (J. B. Hartle) باستخدام خواص الأعداد التخيلية على المستوى الكمومي؛ لتطوير نموذج[1] ينفي وجود حدود زمكانية للكون، ولذا؛ سمي «بنموذج اللاحدود» (No – boundary)، حيث يُفقِد الزمن خواصه التي تفصله عن المكان، فحين يكون مجال الجاذبية أقوى ما يمكن.. فإن الزمن يفقد معناه ويصير بعدًا مكانيًّا آخر، فلا معنى لبداية الزمن، ولا وجود لعملية خلق؛ إذ لم يكن هناك زمن حقيقي وإنما هو «زمن تخيلي» (Imaginary time). فلا معنى لكلمة قبل أو بعد حتى نقول ماذا كان قبل الكون؟ ويصبح التساؤل عما حدث قبل الانفجار العظيم سؤالا عديم المعنى، وتقضي الفكرة كذلك بعدم وجود انفجار عظيم أو منفردة أو حتى بداية للكون، فالكون لا حدود له؛ إذ إن الزمان والمكان – حسب هذا النموذج – مغلقان على نفسيهما – دائريَّان –. وما حدث منذ ١٣.٧ مليار سنة في الانفجار العظيم ليس بداية للزمن وإنما تمدُّد له فحسب، كما في الشكل (٣–١). ولذا يحاول البعض استخدام نموذج «هوكينج – هارتل» لنفي نشأة الكون وبدايته من لاشيء، والتغلب على اللوازم اللاهوتية المصاحبة لبداية الكون.

---

a فيزيائي، وعالم من الولايات المتحدة الأمريكية. ولد في بالتيمور (ماريلاند). وهو عضو بالأكاديمية الوطنية للعلوم، والأكاديمية الأمريكية للفنون والعلوم.

(1) J. B. Hartle and S. W. Hawking, Phys. Rev. D28, 2960–2975 (1983).



الشكل (٣-١): نموذج هارتل – هوكينج، ليس للزمان والمكان حدود في الماضي

العجيب أن الزمن التخيلي لا وجود له، فهو ليس زمنا فيزيائيا حقيقيا؛ فالجذر السالب ليس كمية فيزيائية ولا وجود فيزيائي له. بينما ينحصر وجوده في الحسابات الرياضية فقط، وليس كل ما له وجود رياضي يكون بالضرورة ذو وجود فيزيائي. وهو ما يجعل نموذج هوكينج هارتل يُقابل العديد من الصعوبات، منها:

أولاً: نموذج «هوكينج – هارتل» قائم علىٰ الافتراض بأن الوقت لا يزال يعود إلىٰ الأبد، سواء كان أو لم يكن الكون موجودا إلىٰ الأبد، إلا أن هذا الافتراض غير صحيح؛ لأن «مفهوم الوقت ليس له معنىٰ قبل بداية الكون»[1].

ثانيًا: بعض العلماء قد يستخدمون الزمن التخيلي لحل بعض المسائل في فيزياء الكوانتم دون تصور الزمن حقيقة كالمكان، ولكن في نهاية حساباتهم فإنهم يعودون إلىٰ التفسيرات الطبيعية للوجود علىٰ أنه بُعْدٌ زمني واحد

(1) Hawking, A Brief History of Time, 8.

وثلاثة أبعاد للمكان[1]. كذلك، الزمن التخيلي الذي نشأ عن وضع الأرقام التخيلية في معادلات «هوكينج – هارتل» لا قيمة واقعية له، بل وسينقلب إلىٰ زمن حقيقي إذا تم استبدال الرقم التخيلي برقم حقيقي، وهنا لا بد من وجود حدود للكون وسقوط هذا النموذج واعتباره نموذجا غير مكتمل لأسباب تقنية مختلفة[2].

ثالثـًا: رغم محاولة هوكينج لتجنب وجود بداية للكون في هذا النموذج، وذلك بتلافي المنفردة التي نشأ منها الكون، لكنه يقر أنه «بالعودة إلىٰ الزمن الحقيقي الذي نعيش فيه، ستظل هناك منفردات»[3].

رابعـًا: تصور وجود أحداث قبل الانفجار العظيم هو أمر سهل لأي أحد تخيله، ولكن فيزيائيا لا معنىٰ إطلاقا لهذه التصورات[4].

خامسـًا: نظرًا لكل ما تقدم؛ فإن نموذج «هوكينج – هارتل» لم يعد يعوِّل حتىٰ الملاحدة عليه في تفسير نشأة الكون وأصبح طيَّ النسيان. ولم يعد هذا النموذج مقبولا من قِبَل كل المختَصِّين بعلم الكونيات الكمومية؛ حيث ظهرت العديد من الورقات البحثية[5] التي تهاجم نموذج

---

(1) John D. Barrow, Theories of Everything (Oxford: Clarendon, 1991), pp.66–67.
(2) S. Deser, hep–th/9905017; Annalen Phys. 9, 299–307 (2000), gr–qc/9911073.
(3) Stephen Hawking, A Brief History of Time, p. 139.
(4) David Park, "The Beginning and End of Time in Physical Cosmology," in The Study of Time IV, ed. J. T. Fraser, N. Lawrence, and D. Park (Berlin: Springer Verlag, 1981), pp.112–113.
(5) R. Bousso and A. Chamblin, Phys. Rev. D59, 063504 (1999), hep–th/9805167.
S. Gratton and N. Turok, Phys. Rev. D63, 123514 (2001), hep–th/0008235.
R. Bousso and J. Polchinski, J. High Energy Phys. 0006, 006 (2000), hep–th/0004134; Sci. Am. 291, 60–69 (2004).

«هـوكينج – هارتـل» وتنـتقض فكرتـه، ومـن بينهـا ورقـة بحثيـة[1] (لليونـارد سسكايند[a]) (L. Susskind) تحت عنوان:

Susskind's Challenge to the Hartle–Hawking No–Boundary Proposal and Possible Resolutions.

وتعنـي: «تحـدي ساسـكيند لمقـترح هارتـل – هـوكينج وإعـادة حلـول محتملة».. وأوضح خلالها أن: كون هوكينج – هارتل سيؤدي إلىٰ حالة فراغ كبيرة في «كون دي سيتر»[b] (de Sitter universe) بـدلا مـن التـضخم الـسريع في بداية الكون، فلا يمكن ملاحظة شرح الكون بهذه الطريقة وعلىٰ الأرجح: سـيحدث تقلبـات كموميـة في كـون دي سـيتر فلـن نـرىٰ البنيـة الكونيـة التـي نلاحظها الآن.

سادسـًا: إن نموذج «هـوكينج – هارتـل» أشـبه بمحاولـة لوصـف الكـون بفرضية لا علاقة لها بكوننا، فالنموذج مجرد ملاءمة حاسوبية لا يمكن نقلهـا إلىٰ الواقع[2].

****

---

(1) http://arxiv.org/abs/hep–th/0610199

a أستاذ الفيزياء النظرية بجامعة ستانفورد، وأحد مؤسسي نظرية الأوتار الفائقة.

b كون دي سيتر هو نموذج يشكل حلا كوسمولوجيا لمعادلات المجال في النسبية العامة لآينشتين، وسمي بذلك نسبة إلىٰ واضعه العالم ويليم دي سيتر.

(2) Alexander Vilenkin, Many Worlds in One: The Search for Other Universes (New York: Hill and Wang, 2006), p.182.

ثانياً: القانون أم المُقنِّن؟!

كتاب «التصميم العظيم» (The Grand Design) من تأليف الفيزيائيَّيْنِ (ستيفن هوكينج) و(ليوناردو ملودينو[a]) (Leonard Mlodinow) يحوي في طياته نقضَ فكرة الإله ويصفها بالأسطورة التي لا تستند لدليل، ويصف الإله بأنه مجرد فكرة ليس لها أيُّ أساس علمي، وأن العلم ينفي وجوده مطلقًا. حيث يقول هوكينج:

طالما أنه يوجد قانون – كالجاذبية –.. فالكون يستطيع أن يخَلُق نفسه من لاشيء! الخَلْق التلقائي هو سببُ وجود شيء بدلًا من لاشيء. ليس لزامًا أن نُقحِم إلهًا ليبدأ عمل الكون[1].

رغم سقوط الجملة ذاتيا – وسيقوم الكون بخَلْق نفسه من لاشيء! –.. إلا أنه وجب التعرض لذلك علميا، (مع أنه لو قال ذلك آحاد الناس لاتهمناه بالجنون)؛ إذ يدَّعي هوكينج هنا أن سبب خَلْق الكون هو وجود قوة الجاذبية، ويدفَعُنا ذلك إلىٰ التساؤل: ما هي الجاذبية؟ وماذا تمتلك ليمكنها خلق الكون دون حاجة لخالق؟!

الجاذبية لها مفهومان: أحدهما كلاسيكي، وقد صاغه نيوتن، والآخر حديث يعود إلىٰ أينشتاين. وربما يتطور مفهوم أينشتاين مستقبلا أو يتغير؛ لأن الجاذبية قانون، والقانون لا يعني أنه لا يمكن تغييره من خلال البحث العلمي في المستقبل. فالقانون العلمي هو أكثر مرونة، فيمكن أن يكون له

---

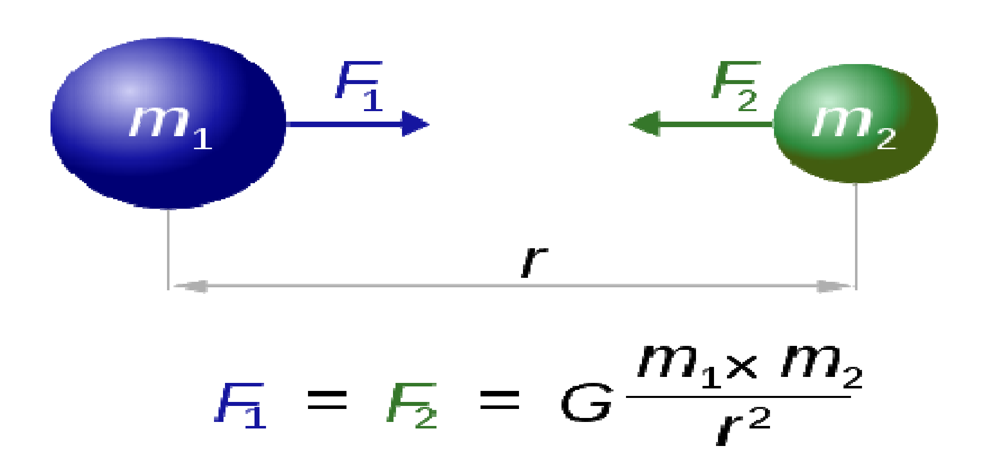
a عالم فيزياء ومؤلف وكاتب سينمائي أمريكي. شارك مع هوكينج في تأليف أكثر من كتاب.

(1) Stephen Hawking and Leonard Mlodinow, The Grand Design, p. 142.

استثناءات، ويمكن أن يثبت خطؤه أو يتطور مع مرور الوقت[1].

الجاذبية: هي ميل (الكُتَل والأجسام) للتحرُّك والانجذاب نحو بعضها البعض – كما في الجاذبية بين الأرض والشمس مثلًا –، وكمحاولة لوصف قوىٰ الجاذبية بين الأجسام غير المشحونة.. استنبط نيوتن قانون الجَذْب العام من خلال مشاهدات فلَكية عديدة. حيث ينص قانون الجذب العام لنيوتن علىٰ أن:

كل جسم يجذب جسمًا آخر في الكون بقوَّة محمولة علىٰ الخط الواصل بين المركزين، وشدتهما متناسبة طرديًّا مع كُتلتيهما وعكسيًّا مع مربع المسافة بينهما.



الشكل (١–٢): قانون الجذب العام لنيوتن

(1) [http://undsci.berkeley.edu/teaching/misconceptions.php#a2].

يتبيَن لنا مِن التعريف السابق أن الجاذبيةَ ناشئةٌ عن المادة طارئة عليها؛ حيث وُجدت الأجسام (الكتل) أولًا، ثم عملت الجاذبية علىٰ ربطها ببعض! وهذا هو مفهوم نيوتن عن الجاذبية. وهو مفهوم كلاسيكي؛ لأنه ينهار عند المستوىٰ الكمومي (الجسيمات دون الذرية). فالجاذبية لدىٰ نيوتن هي **قوة**. بينما أثبت أينشتاين أن الجاذبية عبارة عن **مجال** والمجال هو المنطقة التي تظهر فيها آثارُ الشيء، كالمجال المغناطيسي مثلًا، فهو المنطقة التي تظهرُ فيها آثار المغناطيس، ولأنه **لا يوجد مجال دون شيء ناتج عنه – بالمثل –.. فالجاذبية هي الأخرىٰ لا يمكن أن توجد دون أن يوجد ما نتجت عنه، وهو المادة.**

إن إقرار هوكينج أنه: «بسبب وجود قانون – كالجاذبية – يمكن أن يخلق الكون نفسه من لاشيء وسيفعل ذلك».. يوضِّح أنه يفترض أن الجاذبية (أو ربما قانون الجاذبية فقط) موجود، وهذا ليس لاشيء، فالكون لم يُخلق من لاشيء، والأسوأ من ذلك عبارة: «يمكن للكون أن يخلق نفسه من لاشيء، وسيفعل ذلك»، فهي عبارة متناقضة ذاتيًّا؛ لأنه إن قلت إن (س) خلق (ع) فهذا التعبير يفترض مسبقًا وجود (س) بداية حتىٰ يسبب جلب (ع) إلىٰ الوجود، فإن قلتُ إن (س) خلق (س) فقد افترضتُ مسبقًا وجود (س) حتىٰ أُبرّرَ وجود (س)، فالافتراض المسبق بوجود الكون لتبرير وجود الكون عبارة غير متسقة منطقيًّا، ويبين هذا أن الهُراء يبقىٰ هُراءً وإن تحدّث به أشهر العلماء عالميًّا، ويبين أن قدرًا يسيرًا من الفلسفة قد يساعد. لم يقع في ذلك الخطأ صاحب كرسي (هوكينج) السابق في جامعة كمبردج السير (إسحاق

نيـوتن) عنـدما اكتـشف قـانون الجاذبيـة فلـم يقـل: «الآن، وقـد حـصلتُ علىٰ قانون الجاذبية فلا أحتاج الإله»، ولكن مـا قـام بـه هـو تـأليف كتابـه «المبـادئ الرياضية» (principia mathematica) أشهر كتاب في تاريخ العلم وعـبر فيـه عن أمله في «إقناع الإنسان المفكر بالإيمان بالله»[1].

ولعـل الـسؤال المطـروح بـشدة الآن: أيهمـا وُجـد أولًا: الجاذبيـة أم المادة؟! فإن قلنا: الجاذبية وأنها سبب خَلْق الكـون نفسه، فمـن أيـن جـاءت؟ ومَـن الـذي كتـب لهـا القـانون الـذي تـسير عليـه؟ وإن كانـت المـادة هـي مـن وُجدت أولًا، فلا يوجـد أي حُجـة لهـوكينج فيمـا ذهـب إليـه، ويـصبح كلامـه مجردَ فلسفة لا دليل علىٰ صحتها، بعكس ما ذكره لنا في كتابه بأن الفلسفة قـد ماتت[2].

إن القول بأن الفلسفة قد ماتت خطير جِدًّا، وخصوصًا عنـدما لا تتوقـف أنت نفسُك عن استخدامها، ولأن هوكينج لديه فهمٌ مغلوط لكلّ من الفلـسفة والدِّين؛ فهو يريدنا أن نختار بين الله وقوانين الفيزياء. إن القوانين الفيزيائية لا يمكن أن تخلُق شيئًا؛ فهي مجرد وصف رياضياتي للظواهر الطبيعية، فقـوانين نيـوتن للحركـة لـن تـدفع كـرة البليـاردو علىٰ الطاولـة بـدون لاعـب يـضربها، فالقوانين لن تحرك الكرة فضلًا عن خَلْقها. لا يمكـن للقـوانين الفيزيائيـة أن تقدّم تفسيرًا كاملًا للكون. كما أن القـوانين لا تخلـق بـذاتها شـيئًا، وإنمـا هـي مجرد وصف لما يحدث في ظروف معينة. ما يقترحـه هـوكينج هـو خلـط بـين القانون والوسيلة. ودعوته لنا للاختيار بين الله والفيزياء مثـل شـخص يطالـب

(1) Gunning for God – John C. Lennox – Chapter 1 – P. 24.
(2) Stephen Hawking and Leonard Mlodinow, The Grand Design, p.5.

أن نختار بين السير (فرانك ويتل) مهندس الطيران وقوانين الفيزياء لشرح المحرك النفاث»[1].

إن «خداع الحداثة» يكمن في الإيحاء بأن قوانين الطبيعة تفسّر لنا العالم، بينما كل ما تقوم به في الحقيقة هو [وصف] التشكلات البنيوية فقط... وحقيقة أن كل القوانين يمكن صياغتها رياضيًّا كان مصدر إعجاب دائم لأينشتاين؛ لأنها تشير إلىٰ ما وراء الكون الفيزيائي، إلىٰ (روح) أعلىٰ بكثير من التي لدىٰ الإنسان[2].

إن وجود القوانين نفسها أمر يحتاج إلىٰ تفسير، ففي كون مادي عبثي لا معنىٰ له يصبح تفسير وجود القانون أشبه بالمعجزات. فوجود قانون التربيع العكسي للجاذبية مثلا هو ضرب من المعجزات. هذا أمر غير مفهوم، ولكنّه يقود إلىٰ إمكان التنبّؤ، أي: هو يخبرك بما ستتوقّع حدوثه في اختبار لم تقم به بعد[3]، وهو ما يؤكد أن قوانين الفيزياء نفسَها نتيجة لضبط غاية في الإبداع[4].

وبالتالي.. فمن أين جاءت الخُطة الكونية التي تحدّث عنها هوكينج؟ إنها ليست من الكون حتمًا، فمن جعلها تعمل إن لم يكُنِ الله؟! إن محاولة العلماء الملحدين الهروبَ من فكرة الخالق تجعلهم ينسبون الوجود لأشياءَ

---

(1) John Lennox, "As a scientist I'm certain Stephen Hawking is wrong. You can't explain the universe without God", in DailyMail, 3 September 2010. [http://www.dailymail.co.uk/debate/article–1308599/Stephen–Hawkingwrong–You–explain–universe–God.html#ixzz3RHHRTZs9].

(2) Gunning for God – John C. Lennox – Chapter 1 – P. 26.

(3) Richard P. Feynman: The Meaning of It All (Kindle Locations 269–271). Basic Books. Kindle Edition.

(4) Paul Davies. Superforce: The Search for a Grand Unified Theory of Nature (New York: Simon and Schuster, 1984), p.243.

أقلَّ مصداقية، كالطاقة والقوانين أو الكتل[1].

في حين يدّعي هوكينج في كتابه أن الأديان ما هي إلا أساطير؛ لأنها لا تستند على دليل وهي محض خيال. بينما يدعي هو أن الكون سيخلق نفسه بسبب الجاذبية دون امتلاكه أي دليل أو برهان! فهل أصبحت الأسئلة الوجودية الكبرىٰ والإجابة عليها بسيطة لهذه الدرجة، بحيث يمكنك أن تجيب عنها بمجرد افتراضات علمية، وتدع ما أثبتته التجارب؟!

إن قانون الجاذبية لا يُغني عن خالقه ومقننه، فالقانون ليس هو المُقنن، وإنما هو وصف للظاهرة المرصودة، ولا يمكن للقانون أن يفسر سبب وجود الظاهرة أو سبب حدوثها[2]، فضلا عن أن يخلقها ويسبب إيجادها، ولهذا يقول (بول ديفيز):

تبقىٰ القوانين المطروحة غير قابلة للتفسير، فهل نقبلها هكذا كمعطًى خالد؟ فلماذا لا نقبل الله؟! حسنًا، وأين كانت القوانين وقت الانفجار الكبير؟! إننا عند هذه النقطة نكون في المياه المُوحِلة[3].

فقوانين الطبيعة لا يمكن أن تفسر التقدم المذهل في تعقيد الكائنات الحية التي وقعت علىٰ الأرض علىٰ مدىٰ الأربعة مليارات سنة الماضية... إن هذا التعقيد بدوره يوقف انتهاك «القانون الثاني للديناميكا الحرارية»، والذي يقول: بأن النُظُم تميل إلىٰ التدهور من مستويات أعلىٰ في النظام والتعقيد

---

(1) John C. Lennox, "God and Stephen Hawking: Whose Design Is It Anyway?", Lion UK (September 1, 2011).

(2) What Is a Law in Science? March 25, 2015 11:56pm. [http://www.livescience.com/21457–what–is–a–law–in–science–definition–of–scientific–law.html].

(3) Paul Davies, "Stephen Hawking's big bang gaps", The Guardian, Saturday 4 September 2010.

والمعلومات إلىٰ مستويات أدنىٰ في النظام والتعقيد والمعلومات[1].

يقول (سي أس لويس[a]) (C.S.Lewis):

«إن قوانين الطبيعة لا تنتج أي أحداث، فهي تعبر عن النموذج الذي يجب أن يتبعه كل حدث إن كان ممكن الحدوث كما أن قوانين الحساب تعطي نموذجًا يجب أن تتبعه كل عمليات تبادل الأموال إن كان لديك مال بداية. وهكذا، تغطي قوانين الطبيعة مجالًا كاملًا من الزمان والمكان، وبمعنىٰ آخر: ما تتركه هو بالضبط الكون الحقيقي كله، فالسيل العرم للأحداث الحقيقية هو ما يصنع التاريخ الحقيقي، وهذا يأتي من مكان آخر، فالتفكير بأن القوانين قادرة علىٰ إنتاجه يماثل التفكير بإمكانية خلق نقود حقيقية عبر إجراء عمليات الجمع ببساطة؛ لأن كل قانون يقول في نهاية المطاف: إن كان لديك (أ) فسيكون لديك (ب)، ولكن عليك أن تملك (أ) بداية؛ لأن القوانين لن تفعل ذلك لأجلك»[2].

إن قول هوكينج يتعارض مع مفهومنا عن الزمن الذي يبدأ مع خلق الكون؛ إذ لو كانت قوانين الطبيعة قد خلقت الكون، فإنه ينتج عن هذا أن تكون «هذه القوانين» قد وُجدت قبل الزمان، وهو ما يعني وجود قوانين الطبيعة خارج الزمان. ما لدينا إذًا هو مجموعة قوانين غير فيزيائية بتاتا خارج الزمان أوجدت الكون. الآن، ربما يبدو هذا الوصف مألوفا. إنه يشبه إلىٰ حد

(1) Eric J. Lerner, The Big Bang Never Happened (New York: Random House, 1991), 120, 295–318.

a كاتب وباحث إيرلندي.

(2) C.S.Lewis,Miracles,1974,p93–94.

كبير مفهوم الكتاب المقدس عن الله: ليس بمادي، خارج الزمان، قادر علىٰ خلق الكون»[1].

كما أنه لا يمكن أن يخلق الشيء نفسه، كما يشير هوكينج أن باستطاعة الكون إيجاد نفسه بسبب قانون الجاذبية، ولو كان الكون قادرا علىٰ أن يخلق نفسه.. فإنه يلزم من ذلك أن يمتلك الكون في ذاته قدرات الخالق، وعلينا عندها أن نستنتج أنّ الكون نفسه = الله، وبالتالي لا بد من الاعتراف بوجود إله[2].

في حين يرىٰ أينشتاين «أن الكون في ترتيب مدهش، ويخضع لقوانين محددة نكاد نفهمها، فإن عقولنا المحدودة تكاد تدرك القوة الغامضة التي تُحرِك تشكلات الكون»[3].. فإن هوكينج يحاول الهروب من فكرة الخالق فوق الطبيعة (Supernatural) والمتميز عن المادة؛ لينسب صفة الخالق للمادة نفسها التي لا تعقل.

يبدو أن هوكينج ضعيف جِدًّا من الناحية اللاهوتية. وبالتالي.. فلا ينبغي أن نقيم أي وزن لما يقوله حول الله[4].

* * *

---

(1) Gerald Schroeder, "The Big Bang Creation: God or the Laws of Nature". [http://www.geraldschroeder.com/BigBang.aspx].

(2) George Earl Davis, "Scientific revelations point to God", in The Evidence of God in an Expanding Universe: Forty Famous Scientists Declare Their Affirmative Views of God, John Clover Monsma, ed. (New York: Putnam, 1958), p.71.

(3) Jammer, Einstein and Religion, press.princeton university, p 48.

(4) Martin Rees: 'We shouldn't attach any weight to what Hawking says about god' Monday 27 September 2010. [http://www.independent.co.uk/news/people/profiles/martin–rees–we–shouldnt–attach–any–weight–to–what–hawking–says–about–god–2090421.html#].

ثالثاً: الكون المتذبذب!

تشير صياغة (روجر بنروز[a]) (Roger Penrose) و(ستيفن هوكنج) لنظريات التفرد والتي تحمل اسمهما، بأنه تحت الشروط المعممة جدًّا.. فإن التفرد الكوني الأولي حتمي. وبما أنه من المستحيل امتداد الزمكان خلال التفرد لحالة سابقة.. فإن نظريات التفرد لهوكينج وبنروز تدل علىٰ البداية المطلقة للكون. وبالانعكاس علىٰ تأثير هذا الاكتشاف يذكر هوكينج بأن: نظريات التفرد أدت إلىٰ التخلي عن المحاولات الهادفة للمحاجة بأنه كانت هناك مرحلة تقلص سابقة وارتداد لامتفرد (Non–singularity bounce) للتوسع الكوني. وبدلًا من ذلك.. يؤمن كل شخص الآن تقريبًا بأنَّ الكون – حتىٰ الزمن نفسه – له بداية في الانفجار العظيم[1].

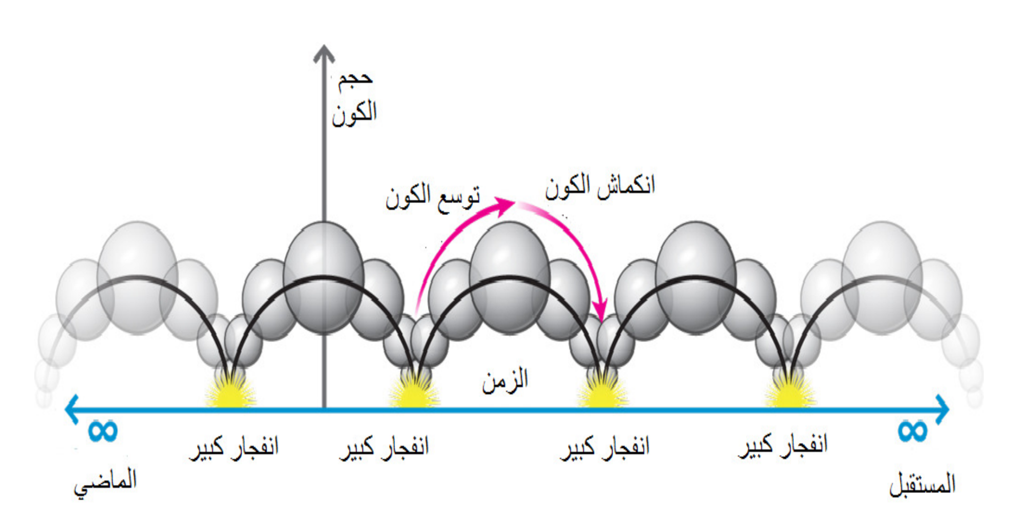
في ستينيات وسبعينات القرن الماضي.. اقترح بعض العلماء أحد النماذج للهروب من بداية الكون، وهو نموذج الكون المتذبذب – الدوري – (Oscillating universe)، وتقوم فكرة النموذج علىٰ تمدد الكون لأقصىٰ اتساع، ثم تقلصه حتىٰ الانسحاق العظيم، أي: أن الكون دائما في حالة توسع ثم انكماش من الأزل، فكما أن الكون نشأ عن انفجار عظيم منذ ١٣.٧ مليار سنة.. فإنه يتجه الآن لانكماش طاقته ومادته إلىٰ مفردة صغيرة

---

a فيزيائي رياضي بريطاني، حائز علىٰ مقعد روز بول للرياضيات في جامعة أكسفورد. اكتسب روجر بنروز شهرة واسعة نتيجة أعماله في النسبية العامة وعلم الكون، وهو أحد المساهمين مع ستيفن هوكينغ في صياغة نظرية الثقوب السوداء.

(1) Stephen Hawking and Roger Penrose, The Nature of Space and Time, The Isaac Newton Institute Series of Lectures (Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1996), p. 20.

(singularity) وكثيفة للغاية، بحيث تتجه مرة أخرىٰ إلىٰ الانفجار منتجة بذلك كونا جديدا بقوانين طبيعية جديدة، ثم تتجه طاقة الكون ومادته إلىٰ الانكماش مرة أخرىٰ، وقد تستمر هذه العملية إلىٰ الأبد، مما يعني عدم وجود نهاية أو بداية حقيقية للكون. وطبقًا لهذا النموذج.. فإن الكون يمضي خلال سلسلة لامتناهية من التوسعات والتقلصات، وبهذا يُعد نموذج الكون الدوري أفضل طريق للالتفاف حول هذا الإشكال الأولي في تقديم نموذج يتوسع فيه الكون من منفردة (singularity)، ويعود فينهار بعد ذلك، ثم يعيد دورته هذه دون بداية[1]. علىٰ الرغم من وجود بداية ونهاية لكل دورة!



الشكل (١-٣): نموذج الكون المتذبذب – الدوري –.

رغم تجنب الفكرة لبداية الكون بطريقة مغرية وجذابة.. إلا أن هناك عدة مشاكل رئيسة تواجه هذا النموذج، وهذه المسائل هي:

(1) Hugh Ross, The fingerprint of God, p.97.

١ – تحديد العملية المقبولة منطقيا لتسمح للكون المتقلص أن يرتد عند كثافة كبيرة جِدًّا دون إبادة نفسه في انسحاق عظيم، ولا بد من وجود نوع من قوة عاكسة للجاذبية تكون عالية بقوة كبيرة عند المراحل المتأخرة من الانهيار بحيث تعكس كمية الانسحاق الداخلي بفعل الجاذبية. وليس من المعروف وجود مثل هذه القوة في الوقت الحاضر، وإذا كانت موجودة.. فإن خصائصها يجب أن تكون غريبة للغاية[1].

٢ – الكتلة المعروفة للكون غير كافية للتسبب في انهيار الكون؛ حيث يتمدد بمعدل أسرع من سرعة الإفلات (قوىٰ الجاذبية لا يمكن أن تبطئ توسع الكون بما يكفي لتسبب انهياره)[2]؛ إذ إن «المادة المظلمة» – والتي لا يمكن رؤيتها، وليكون انكماش الكون ممكنا – لا بد أن تتجاوز كثافة الكون «قيمة فريدمان الحرجة». لكن لم تسفر التقديرات تفاؤلا من المادة المظلمة في كثافة تقترب حتىٰ من نصف ما تتطلبه «قيمة فريدمان الحرجة» لتسمح بالانكماش الكوني[3].

٣ – الأنظمة الخاضعة لعمليات لاانعكاسية مستمرة بمعدل ما سوف تميل للوصول إلىٰ حالتها النهائية بعد فترة محدودة من الزمن[4].

٤ – خلاصة كل ذلك هي: التحول الكامل للطاقة من المادة إلىٰ

---

(1) Paul Davies, The last three minutes: Conjectures about the Ultimate Fate of the Universe, Basic Books, 1994, p.142.

(2) Edwin Hubble, "A Relation Between Distance and Radial Velocity Among Extra–galactic Nebulae," Proceedings of the National Academy of Sciences: 15, 1929, p168–173

(3) P. J. E. Peebles & Bharat Ratra, "The Cosmological Constant and Dark Energy," Reviews of Modern Physics: 75, 2003, p559–606.

(4) Paul Davies, The last three minutes: Conjectures about the Ultimate Fate of the Universe, Basic Books, 1994, p.143.

الإشعاع، وهذا له تأثير مهم علىٰ الطريقة التي ينكمش بها الكون؛ لأن تأثير الشد الجذبي علىٰ الإشعاع يختلف تماما تأثيره علىٰ المادة لنفس طاقة الكتلة، فالإشعاع الزائد في مرحلة الانكماش يجعل الكون ينهار بمعدل أسرع، وإذا حدث ارتداد بطريقة ما.. فسيخرج الكون حينئذ متمددا بمعدل أسرع أيضا. وبمعنىٰ آخر: فإن كل انفجار عظيم سيكون أكبر من السابق، ونتيجة لهذا؛ فإن الكون سيتمدد لحجم أكبر مع كل دورة جديدة، بحيث تصبح الدورات بالتدريج أكبر وأطول. والنمو اللاانعكاسي للدورات الكونية لا يعتبر أعجوبة علىٰ الإطلاق، فهو مثال للنتائج الحتمية للقانون الثاني للديناميكا الحرارية، فالشعاع المتراكم يمثل نموا للانتروبيا التي تظهر نفسها جاذبيا في شكل أكبر وأكبر. ومع ذلك.. فإنها تضع حدا للفكرة الدورية الحقيقية، فمن الواضح: أن الكون يتطور مع الزمن. وتجاه الماضي تتكدس الدورات مع بعضها البعض في بدايات معقدة ومتزاحمة، أما في الدورات المستقبلية.. فإنها تتمدد بلا قيد إلىٰ أن تصبح بالغة الطول، لدرجة تصبح معها الدورات غير متميزة عن سيناريو الموت الحراري للنماذج دائمة التمدد[1].

٥ – تسبب العمليات غير الانعكاسية تنامي الدورات الكونية، وبذلك تدمر الدورية الحقيقية. ولذا فقد استطاع علماء الفيزياء تمييز عمليات فيزيائية تكسر تماثل مراحل التمدد والانكماش لكل دورة، وأحد هذه الأمثلة هو تكوّن الثقوب السوداء، ففي الصورة القياسية يبدأ الكون بدون أية ثقوب

(1) Ibid. PP. 144–5.

سوداء، ولكن مع استمرار الزمن.. فإن انهيار النجوم وعمليات أخرىٰ يسبب تكون الثقوب السوداء، ومع تطور المجرات يظهر المزيد والمزيد من الثقوب السوداء، وأثناء المراحل الأخيرة من الانهيار.. سوف يشجع الانضغاط علىٰ تكون مزيد من الثقوب أيضا، وقد تندمج بعض الثقوب السوداء لتكوين ثقوب أكبر، فالترتيب الجذبي للكون بالقرب من الانسحاق العظيم يعتبر لذلك أكثر تعقيدا، وبالأحرىٰ أكثر ثقوبا مما كان بالقرب من الانفجار العظيم، وإذا كان الكون سيرتد.. فإن الدورة التالية ستبدأ بالمزيد من الثقوب السوداء[1].

٦ - يبدو أن النتيجة الحتمية هي أن أي كون دوري يسمح بتركيبات فيزيائية ونظم أن تنتشر من دورة إلىٰ دورة تالية لا يتحاشىٰ التأثيرات المدمرة للقانون الثاني للديناميكا الحرارية، ولا يزال هناك موت حراري، وإحدىٰ الطرق لتجنب هذه النتيجة الكئيبة هي بفرض أن الظروف الفيزيائية عند الارتدادات بلغت الكثير من شدة التطرف لدرجة أنه لا توجد معلومات عن الدرجة الأولىٰ يمكن أن تصل إلىٰ الدورة التالية، فكل الأشياء الفيزيائية السابقة قد دُمِّرت، وكل التأثيرات أُبيدت. وفي الواقع، فإن الكون سيولد ولادة جديدة تماما، ومع ذلك من الصعب أن نجد جاذبية لهذا النموذج، **فإذا كانت كل دورة منفصلة فيزيائيا عن الدورات الأخرىٰ.. فما المعنىٰ من قولنا أن الدورات متتابعة، أو أنها تمثل بطريق ما نفس الكون؟**[2].

---

(1) Ibid. p.145.
(2) Ibid.

٧ – وقد اقترح هوكينج في الثمانينيات أننا إذا كنا نعيش في كون مغلق توقف في النهاية عن التمدد وبدأ في الانكماش.. فإن الزمن سيسير لا محالة في الاتجاه المعاكس خلال مرحلة الانكماش. وفي الواقع، إذا حدث هذا فلن نكون قادرين علىٰ أن نلحظ الفارق بين الكون الآخذ في الانكماش الذي يسير فيه الزمن علىٰ نحو معكوس وبين الكون الآخذ في التمدد الذي يسير فيه الزمن إلىٰ الأمام. وقد كان هوكينج مقتنعًا لوقت طويل بذلك، ولكنه غيَّر رأيه لاحقًا. مصرحا أنها كانت «**غلطته الكبرىٰ**»[1]. بَيْدَ أنه ينشأ من التوصيف المجهري للذرات وحالات الطاقة التي تقدمها لنا النظريات الفيزيائية التفصيلية والقوانين التي تحكم هذه الحالات المجهرية كلها قابلة للانعكاس بالكامل من المنظور الزمني، فكيف إذن ظهر سهم الزمن؟ أيضًا وُضعَتْ قوانين مشابهة لقوانين الديناميكا الحرارية الكلاسيكية، بهدف وصف خصائص الثقوب السوداء ومجالات الجاذبية عمومًا. ورغم أنه من الصعب وضع تعريف للانتروبيا المرتبطة بمجالات الجاذبية.. فإن هذه القوانين يبدو أنها تشير إلىٰ أن سهم الزمن موجود حتىٰ في الكون الآخذ في الانهيار علىٰ ذاته. وهذا هو السبب الذي دفع هوكينج إلىٰ التخلي عن فكرة انعكاس الزمن. تظهر مشكلة أخرىٰ من مشاكل سهم الزمن في ميكانيكا الكوانتم، والتي هي الأخرىٰ متناظرة زمنيّا، ولكن يقع فيها ظواهر عجيبة علىٰ غرار انهيار الدالة الموجية عند إجراء أية تجربة. ويبدو أن الدالة الموجية تنهار علىٰ هذا النحو في اتجاه زمني واحد فقط، وليس الآخر، ولكن هذا قد لا يكون

---

(1) Ibid. p. 147.

أكثر من محض صعوبة مفاهيمية تنشأ عن تفسير ميكانيكا الكوانتم نفسه[1].

٨ - ولتجنب عبثية التكرار اللانهائي؛ فإن الدورات يجب أن تكون مختلفة بطريقة ما عن بعضها البعض[2]، كما يتطلب كل انفجار نفس الثابت الكوني العجيب، والضبط الدقيق لكل نموذج كوني متكون، وإلا فلن يتم شيء، **وهذا يدل علىٰ الأخطاء العلمية الفادحة في هذا النموذج**[3].

٩ - يتطلب النموذج وجود كتلة كافية تكفي لوقف التوسع المستمر للكون، مما يسمح له بالانكماش ثانية، ولكن مقدار الكتلة في الكون لا يكفي لإعادة انهياره وتحوله إلىٰ مفردة ثانية، وذلك بسبب تدافع قوىٰ الجاذبية التي ستمنع تجمّع جميع كتلة الكون في مفردة واحدة مما يسقط النظرية بالكلية[4]. وفي ورقة بحثية تحت عنوان استحالة الكون المتذبذب (The Impossibility of a Bouncing Universe)، أوضح كل من (آلان جوث) (Alan H. Guth) و(مارك شير) (Marc Sher) و(سيدني بولدمان) (Sidney Bludman) أنه: حتىٰ لو كان الكون يحتوي علىٰ كتلة كافية لوقف توسعه الحالي.. فأي انهيار في نهاية المطاف سينتهي في ارتطام (thud)، وليس ارتداد من حيث الطاقة الميكانيكية، فالكون أكثر شبها بكتلة طينية رطبة من

---

(١) بيتر كولز: علم الكونيات، مقدمة قصيرة جدًّا، ترجمة: محمد فتحي خضر، ط. هنداوي، القاهرة ٢٠١٥م، ص (١٢٠).

(2) Paul Davies, The last three minutes: Conjectures about the Ultimate Fate of the Universe, Basic Books, 1994, p.142.

(3) Paul J. Steinhardt and Neil Turok, "A Cyclic Model of the Universe", Science V296 (2002–04–25).

(4) Mark Eastman, M.D. and Chuck Missler, "The Creator Beyond Space and Time", 1996, The Word For Today, P. 13, 18–23.

كرة الطائرة المتذبذبة[1].

١٠ - يقترح نموذج الكون المتذبذب أزلية المادة، وهو ما يمنعه القانون الثاني للديناميكا الحرارية الذي يقول بأن أي نظام يجب أن يتجه نحو العشوائية والفوضىٰ، أو بدقة أكثر لا بد من زيادة في الانتروبيا. ومن الواضح عدم وجود شيء ما يمكن أن يستمر إلىٰ الأبد، ولذلك؛ يبين هذا القانون الفيزيائي جيدا أن الكون لا يمكن أن يكون قديمًا لانهائيًّا![2].

١١ - لو صح نموذج الكون الدوري.. فيلزم منه أن يكون الكون قد وصل حاليا إلىٰ حالة التوازن الحراري، أي: يكون قد مات حراريا، بينما نجد أن الحدَّ الأدنىٰ من الانتروبيا كان موجودًا لحظة نشأة الكون، وهو ما يؤكد أنّ الكون لم تسبقه انكماشات، وهو ما يتناقض مع ما يُعرف بالكون الدوريِّ. وأضعف الإيمان – لو صح هذا النموذج –.. فإن مستقبله قد يكون لانهائيا، أما ماضيه فهو متناه محدود[3]. حيث بتتبع التذبذبات رجوعًا في الزمن إلىٰ الماضي تصبح أصغر فأصغر حتىٰ نصل إلىٰ الذبذبة الأولىٰ والأصغر. وبالتالي فلا مفر من القبول بوجود بداية للكون.

١٢ - إن كوننا لا يمكن له أن يرتد في المستقبل. والأكوان المغلقة المنسوبة إلىٰ (فريدمان) (Friedman) كانت تسمىٰ فيما مضىٰ الأكوان

(1) Alan H. Guth and Marc Sher, "The Impossibility of a Bouncing Universe," Nature 302 (1983), 505–507; Sidney A. Bludman, "Thermodynamics and the End of a Closed Universe," Nature 308 (1984): 319–322.
(2) Daniel Schmidt – String theory and the origin of the universe: New idea, Old problem –Journal of creation 18(2) – August 2004 – P. 14.
(3) I. D. Novikov and B. Zeldovich, "Physical Processes Near Cosmological Singularities," in Annual Review of Astronomy and Astrophysics 11 (1973): 401–402.

المتذبذبة. ونحن ندرك الآن أن أي كون مغلق لا يمكن أن يمر إلا بدورة واحدة من دورات التمدد والانكماش، بسبب ضخامة الانتروبيا المتولدة في كوننا الذي هو أبعد ما يكون عن التذبذب. وسواء أكان الكون مغلقا أم مفتوحا، مرتدا أم متمددا علىٰ وتيرة واحدة.. **فإن التحولات غير المعكوسة في أطوار الكون تدل علىٰ أن للكون بداية ووسطا ونهاية محددة**»(1).

١٣ - يشير القانون الثاني للديناميكا الحرارية إلىٰ أن المادة إذا ضُغِطت سخنت وارتفعت درجة الانتروبيا. وبالتالي كلما زادت تقلصات الكون زادت حرارته وانتروبيته. إلا أن درجة حرارة الكون وانتروبيته محدودتان في وقتنا الحالي، مما يعني أنه كانت له بداية. ومن المفترض أن يبدأ كل «انفجار عظيم»، في إطار تذبذب الكون بدرجة حرارة أعلىٰ من درجة حرارة الانفجار الذي سبقه، ومن هنا لزم أن تصبح درجة حرارة الكون في ختام سلسلة طويلة من الانفجارات العظيمة والانكماشات العظيمة أعلىٰ كثيرا من ٣.٥ درجة مطلقة. ولذا يعلق (ستيفن واينبيرج[a]) (Steven Weinberg) قائلا:

«بعض المتخصصين في علم الكونيات تشدهم نظرية تذبذب الكون فلسفيا، وخصوصا أنها تتجنب بحيوية شأن نظرية الحالة الثابتة للكون،

(1) Sidney A. Bludman: "Thermodynamics and the end of a closed universe" Nature,3.8(22 March 1984) p.322.

a عالم فيزيائي أمريكي. حاز علىٰ جائزة نوبل للفيزياء عام ١٩٧٩م عن «إنجازاته في التوحيد بين القوة الضعيفة والتأثير الكهرومغناطيسي وعلاقته بالتآثر بين الجسيمات الأولية». واشترك معه في الجائزة العالم الباكستاني محمد عبد السلام، والعالم الأمريكي شيلدون جلاشو. ولد ستيفن واينبرج في ٣ مايو ١٩٣٣م.

ومشكلة النشأة الأولىٰ. غير أنها تواجه صعوبة نظرية شديدة واحدة، ففي كل دورة من تمدد الكون وانكماشه تطرأ علىٰ نسبة الفوتونات إلىٰ الجسيمات النووية زيادة طفيفة بفعل نوع من الاحتكاك يعرف «بلزوجة الحجم» (bulk viscosity) وفي هذه الحالة – في حدود ما نعلم – سيبدأ الكون كل دورة جديدة بنسبة جديدة للفوتونات إلىٰ الجسيمات النووية تكون أكبر من سابقتها بقليل. وهذه النسبة ضخمة في الوقت الحاضر ولكنها متناهية – محدودة –، بحيث يصعب أن نتصور كيف يمكن أن يكون العالم قد مر في السابق بعدد غير متناه من الدورات»[1].

١٤ - إن افتراض النموذج الدوري بعدد لا حصر له من هذه الدورات من التوسع والانكماش للكون يجعلنا نتهرب من ضرورة فهم أصل الأمر في أي وقت محدد في الماضي[2]. وحتىٰ لو صح نموذج الكون الدوري.. فإنه محدود ولا يمكنه أن يتجنب بداية الكون، فعدد المرات الممكنة لتذبذب الكون بداية من مستوىٰ الانتروبيا في الكون الحالي لا يمكن أن يتجاوز المئة مرة[3]. وهو ما ينفي الأزلية تماما!

❊ ❊ ❊

(1) Steven Wienberg: "The first three minutes" Newyork:Basic Books, 1977. p.154.
(2) Robert H. Dicke et al., "Cosmic Black–Body Radiation," Astrophysical Journal Letters 142 (1965): 415.
(3) Joseph Silk, The Big Bang, (San Francisco: W. H. Freeman, 1989), pp.311–312.

الفصل الرابع: لاشيء = شيء!

الفراغ ليس خاويًا علىٰ نحو تام، بل هو يَعِجُّ بالنشاط دائمًا[1].

فرانك كلوس[a]

دائما ما يدّعي الخلقيون – المؤمنون بوجود خالق – والمتدينون بوجود الكون من لاشيء – عدم – بواسطة خالق حكيم عليم، في حين يحاول الملحدون التشغيب علىٰ هذه الدعوىٰ ونقضها، والالتفاف عليها بأزلية المادة وأنها كل شيء، فالكون لم يخلقه أحد ولم يأتي من عدم بل هو موجود دائما!

في العقود الأخيرة وبعد إقامة الأدلة الدامغة – كما وضحنا سابقا علىٰ استحالة أزلية الكون، وظهور المادة والطاقة من لا شيء (عدم) – حاول

---

(1) Frank Close, Nothing: A Very Short Introduction, Oxford (University press 2009), p.91.

a حاصل علىٰ وسام الإمبراطورية البريطانية، وأستاذ الفيزياء بجامعة أكسفورد، وزميل كلية إكستر. ألف العديد من الكتب التي حققت أعلىٰ المبيعات، مثل: «إرث لوسيفر»، و«فيزياء الجسيمات: مقدمة قصيرة جِدًّا»، و«البصلة الكونية الجديدة»، و«انفجار الجسيمات»، و«النهاية»، و«شائك للغاية»، و«ملحمة الجسيمات»، و«المادة المضادة».

بعض الملاحدة تبني ما أنكروه من قبل، وهو خلق الكون من عدم، ولكن هذه المرة باقتراحات مادية، بحيث ينشأ الكون من عدم، وادعاء أن هذا العدم الذي أنكروه أمس هو شيء فيزيائي!! فالعدم المطلق = لعنة علىٰ الإلحاد، ولا بد من التخلص منه حتىٰ يتسنىٰ لسؤال (من خلق الكون؟) أن يختفي من الوجود، وهو أحد أكثر ما يحير هؤلاء، لذا؛ تجدهم دائما وأبدًا يبحثون عن ذلك.

وأصل هذه الدعوىٰ يعود إلىٰ ما أشار إليه (جون ويلر) أنه بسبب عدم التعيين الكمومي.. فإن الفراغ بحد ذاته ليس فارغا. حيث يمكن لجزيئات من المادة والمادة المضادة أن تتكون تلقائيا من العدم وأن توجد لفترة وجيزة وفي النهاية تُفني بعضها بنبضة من الطاقة. إذا كان يمكننا فحص الفراغ بمزيد من التفصيل الدقيق.. فإننا سنرىٰ أن الفراغ الفارغ يغلي بما سماه ويلر «الرغوة الكمومية» (Quantum Foam)[1].

إذ إن في عالم الكوانتم يحدث في حالة الفراغ الكمومي تغير مؤقت في كمية الطاقة عند نقطة ما في الفضاء بفعل «مبدأ هايزنبرج»، وذلك علىٰ مدىٰ فترات زمنية متناهية في الصغر، وبسبب هذا التغير اللحظي تنشأ أزواج من الجسيمات والجسيمات المضادة. وتعرف هذه الظاهرة بالتموجات الكمومية (Quantum Fluctuations). حيث الفراغ الكمومي يحتوي علىٰ كم هائل من الجسيمات الازدواجية (حقيقية – افتراضية) تظهر للوجود وتختفي بشكل متواصل وبسرعة هائلة. هذه الجسيمات عبارة عن أزواج من

(1) John Gribbin (1996). Companion to the Cosmos. Boston: Little, Brown. p.417–418.

الجسيمات والجسيمات المضادة، أحدها ذو طاقة سلبية ويُسمىٰ بالجسيم الافتراضي، والآخر ذو طاقة موجبة ويُسمىٰ جسيم حقيقي. ولذا؛ فإن بعض العلماء يعتقد أن الكون نشأ بفعل ظاهرة تموجات الفراغ الكمومي؛ إذ إن الجسيمات تحت الذرية (الكواركات علىٰ وجه الخصوص) تظهر وتختفي تلقائيًّا في الفراغ الكمومي بشكل مستمر مما يُحدِث تغييرًا في الطاقة الموجودة في نقطة ما في هذا الفراغ، وبالتالي.. يمكن أن يكون هذا الكون كله نشأ من العدم كما تنشأ هذه الجسيمات في الفراغ الكمومي وتختفي تلقائيًّا. لكن ما حقيقة هذا الفراغ؟ وهل حقا يمكن للكون أن ينشأ تلقائيا من العدم؟!

ونجيب عن ذلك في عدة محاور، وهي كالتالي:

أولاً: ما معنى اللاشيء في الفيزياء؟

لا بد من ملاحظة التعريفات حسب [التخصص] الذي نتعامل معه؛ لأن علماء الاختصاص غالبا ما يضعون تعريفا لكل مصطلح، وللأسف! غير المختص قد يختلط عليه الأمر فيخلط بين معنىٰ مصطلح مشترك بين علم وآخر.

بالنسبة للفيزياء هناك مصطلحات متعددة معناها في الفيزياء غير معناها الذي يرد في الأذهان أو في فروع أخرىٰ – كالفلسفة مثلا –. وهذا ما يصطلح عليه العلماء، لذا؛ عندما نتعامل مع أي مصطلح فيزيائي لا ينبغي أبدًا أن يؤخذ علىٰ ظاهره، وبالتالي يتم بناء أشياء أخرىٰ علىٰ هذا الأمر، ولكنها تصبح ذات خطأ دلالي؛ لأنها بنيت علىٰ شيء اتفق العلماء علىٰ خلافه.

إن أي عاقل يعلم جيدا أن العدم = اللاوجود، فكما أن اللاشيء نقيض الشيء.. فكذلك العدم نقيض الوجود، وهذا مفهوم فلسفي لا علاقة له بالعلم التجريبي، وكون هوكينج أو غيره يعترف بعدم مطلق = اعتراف صريح بوجود بداية للكون = ظهور سؤال (من خلق الكون؟) علىٰ السطح. وهذا أحد الاعترافات الصريحة لهوكينج في كتابه «تاريخ أكثر إيجازا للزمن»: أنه لو كان هناك بداية للكون.. فلا بد من وجود خالق. ومن هنا كان التلاعب علىٰ مفهوم العدم نفسه. وفي الآونة الأخيرة بدأ يطفو علىٰ السطح ذلك بكثرة، ولكن.. كيف هذا؟

العدم له مترادفات متنوعة، وفيه كلمات قريبة من معناه مثل اللاشيء والفراغ والفضاء والخواء، وغير ذلك. ومن ضمن هذه الأشياء ما يسمىٰ «اللاشيء». ومعروف فلسفيا أن اللاشيء = انعدام الشيء = العدم، وهو ترجمة حرفية لكلمة Nothing. ولو نظرت في أي قاموس إنجليزي ستجد أن nothing = non–existance[1].

في الفيزياء: الأمر مختلف تماما؛ إذ اللاشيء الذي يتحدث عنه علماء الفيزياء لا يعني Nothing كما يتبادر إلىٰ الأذهان مباشرة، ولكنه يعني «الفراغ الكمومي» وهو ترجمة حرفية لكلمة quantum vacuum، فلو نظرنا حتىٰ لأصل كلمة الفراغ vacuum في القواميس سنجدها مختلفة عن كلمة العدم nothing، ولكن يطلق اللاشيء في الفيزياء علىٰ الفراغ الكمومي مجازا وليس حقيقة. وهذا ما لا يعرفه سوىٰ المتخصصين، ومن تعريفات الفراغ Vacuum:

(1) http://www.merriam–webster.com/dictionary/nothing

A space absolutely devoid of matter[1].

وتعني فضاء خالي تماما من المادة، ولن تجد أن معنىٰ الفراغ = عدم الوجود أو اللا شيء، فكلاهما مختلف تماما.

فيزيائيا يوجد مصطلح (Space)، ومصطلح آخر (Vacuum)، ولكن لا يوجد شيء في الفيزياء اسمه (Nothing). وأعني بلا يوجد شيء في الفيزياء أي: لا نستطيع أن نستخدم قوانين الفيزياء في وصفه، فهو (Nothing) ليس بظاهرة كونية تقع داخل الزمكان. بمعنىٰ أنك لو بحثت في الأوراق البحثية أو في مراجع الفيزياء لتبحث عن ظاهرة أو حدث يقع في الكون بحيث يحاول العلماء تفسيره، فلن تجد حدثًا أو ظاهرةً اسمها (Nothing)، ولكنك ستجد كلمة (Vacuum) وكلمة (Space) في أبحاث متعددة.

والثلاث كلمات ذات مدلولات مختلفة تماما، لكن ما يفعله هؤلاء أنهم عندما يخاطبون العوام في كتبهم الشعبوية، فبدلا من أن يقولوا (Vacuum) استبدلوها بكلمة (Nothing) أو استخدموا الكلمة نفسها (Vacuum) لكن بشرح مختلف لها عن معناها الحقيقي الذي تتضمنه.

فالعدم الفيزيائي الذي تقصده هذه النظرية ليس نقيض الوجود وإنما هو مزيج من الجسيمات الافتراضية التي لا يمكن قياسها بشكل مباشر دائمًا؛ لأنها تتخذ أشكالًا أخرىٰ غير مادية لا يمكن قياسها إلا بطريقة غير مباشرة[2].

❋ ❋ ❋

---

(1) http://www.merriam–webster.com/dictionary/vacuum

(2) Peter Wilberg – The science delusion: Why God is real and science is religious myth – New Gnosis Publications – London 2008 – P. 21.

ثانياً: ماذا نعني بالفراغ الكمومي؟

تُعَرْف حالة «الفراغ الكمومي» (quantum vacuum) بأنها حالة فيزيائية ذات أقل طاقة ممكنة، وغير محتوية علىٰ أي جُسيمات مادية، وتعرف هذه الحالة بحقل نقطة الصفر، فالفراغ الكُمومي ليس عدما كما يتوهم البعض، وإنما يحتوي بفعل ظاهرة التقلب الفراغي الكمومي علىٰ جسيمات تأتي إلىٰ الوجود لتلبث لفترة متناهية في الصغر، ثم تذهب. وبالتالي فالفراغ الكمومي: هو حالة الضرورة الفيزيائية لظهور الجسيمات الافتراضية. ويدلنا وصف الضرورة الفيزيائية إلىٰ السببية في هذا الظهور، أي: أنه يصح أن نقول إن ظهور هذه الجسيمات الافتراضية كان لسبب، ومن احتمالات تعريف السببية.. يمكننا القول بأنَّ للجسيمات الافتراضية سبب. وأنه لأي فراغ كوانتي احتمالية أكيدة لتولد الجسيمات الافتراضية به[1].

يمكن للمرء أن يتخيل منطقة من الكون خالية من المادة، ولكن الزمكان الخاص بها يمتلئ بموجات الجاذبية. وهذا كفيل بوأد فكرة الفراغ الخاوي تمامًا![2]. إحدىٰ التناقضات الظاهرة التي تهمنا هنا هي أنه بعد التخلص من المادة والمجالات وكل شيء من أجل الوصول إلىٰ العدم.. فإن الفراغ الناتج علىٰ نطاق واسع هو تأثير تراكمي أيضًا. فعندما يُرىٰ الفراغ علىٰ المستويات الذرية نجده يمتلئ بالنشاط والطاقة والجسيمات[3].

---

(1) Quentin Smith, "Theism, Atheism and Big Bang Cosmology," Essay VI., p. 179.

(2) Frank Close, Nothing: A Very Short Introduction, Oxford (University press 2009), p. 86.

(3) Ibid. p.94.

تخيل منطقة من الفراغ، علىٰ سبيل المثال متر مكعب في الفضاء الخارجي أُزيل منه كل الهيدروجين والجسيمات الأخرىٰ. هل يمكن أن يكون خاليًا حقًّا من المادة والطاقة؟ في الكون الكمومي، الإجابة هي: لا[1]. قد تزيل كل المادة والكتلة، ولكن مبدأ عدم اليقين الكمومي يقضي بأنه توجد طاقة؛ إذ يستحيل أن تنعدم الطاقة أيضًا. أما التأكيد علىٰ أن هناك فراغًا لا يحتوي علىٰ مادة أو كتلة أو طاقة.. فينتهك مبدأ عدم اليقين. يوجد حد أدنىٰ يُعرف «بطاقة نقطة الصفر» Zero–point energy، ولكن هذا هو أفضل ما يمكنك فعله. ومن الممكن تصور هذا من خلال التفكير في بندول يتكون من عدد قليل من الذرات[2]. حيث تقضي ميكانيكا الكوانتم بأن ثمة حدّ أدنىٰ من طاقتي الحركة والوضع يمكن الوصول إليهما؛ إذ يستحيل أن تكون قيمتهما في الآن ذاته صفرًا. وهذا الحد الأدنىٰ هو طاقة نقطة الصفر للتجمع الذري[3].

وهكذا في الوقت الذي تسبب فيه حركة الجسيمات داخل المادة حدوث ما نسميه حرارة، فإنه كلما ارتفعت الحرارة اهتاجت حركة الجسيمات، حيث تقضي نظرية الكوانتم بأنه ستظل هناك طاقة نقطة صفر جوهرية حتىٰ فيما يصل المرء إلىٰ درجة حرارة الصفر المطلق، والبالغة ٢٧٣ درجة مئوية، والمسماة بدرجة الصفر الكلفينية. ومن الآثار المترتبة علىٰ ذلك: أنه من المستحيل الوصول إلىٰ درجة الصفر المطلق التي يكون فيها

---

(1) Ibid. p. 99.
(2) Ibid. p. 100.
(3) Ibid.

كل شيء ساكنًا ودون زخم أو طاقة[1].

الأمر الجديد بالذكر هو أن هذا ينطبق علىٰ أي حجم محدود من الفضاء، حتىٰ لو لم توجد فيه مادة. يترتب علىٰ هذا أن أية منطقة محدودة من الفضاء الخالي – «الخالي» بمعنىٰ أن كل صور المادة أُزِيلت منه – ستكون مملوءة بالطاقة. فجميع المساحات المحدودة من أي حجم هي عُرضة لتذبذبات الطاقة. بالنسبة للمساحات المرئية يكون التأثير غاية في الصغر لدرجة تجعله لا يُلاحَظ، أما في المساحات شديدة الصغر فتذبذبات الطاقة تكون هائلة[2].

قد لا يحتوي الفراغ علىٰ مجالات كهرومغناطيسية إجمالًا، ولكن التذبذبات التي تُحفزها ظاهرة نقطة الصفر موجودة دائمًا، وهو ما يترتب عليه عدم وجود شيء من قبيل «الفراغ الخاوي» فِعليًا. فمن وجهة النظر المعاصرة، الفراغ هو حالة تكون فيها الطاقة عند أدنىٰ قدر ممكن، أي: الحالة التي يستحيل أن نزيل منها المزيد من الطاقة. باللغة العلمية تُسمىٰ هذه الحالة في قوانين الطبيعة: «الحالة الدُّنيا». بإمكانك أن تزيل كل هذه الجسيمات الحقيقية إلىٰ أن تصل للحالة الدُّنيا، غير أن التذبذبات الكمومية ستظل باقية[3].

تخيل وجود كائنات خرافية تعيش في هذه الأنظمة، فسيبدو لها أن حالة (الطاقة الدنيا) هي القاعدة الطبيعية. وكل شيء أدركته هذه الكائنات بشأن

(1) Ibid. p.102.
(2) Ibid.
(3) Ibid.

الأنظمة المرتبة سيشبه ما ندركه عن الفراغ في كوننا. الفراغ الكمومي في كوننا يشبه الوسط، ولا يكون فارغًا تمامًا(١).

وكما يقول هوكينج:

فالفضاء لا يكون فارغا أبدًا، ولكنه يظل في الحالة الأقل طاقة – والتي تُسمىٰ فراغ (vacuum) –. وهذه الحالة تخضع لما يُسمىٰ بالتذبذبات الكمومية أو تقلبات الفراغ(٢).

قد يوجد الفراغ الكمومي بأكثر من صورة مختلفة. فقد يكون في حالة أو أكثر من الحالات المُثارة، ولهذه الحالات طاقات مختلفة، علىٰ الرغم من كونها تبدو متطابقة. والحالة الأدنىٰ قد تشبه الفراغ الحقيقي؛ إذ تعكس حقيقة أنها حالة الاستقرار، في حين يُشار إلىٰ الحالة المثارة بكونها فراغ زائف. ويجب التأكيد علىٰ أن الفراغات الزائفة تظل فكرة نظرية محضة، وتعتمد خواصها بشكل كبير علىٰ النظرية الخاصة التي يتم الاستشهاد بها(٣).

ويؤكد (ألكسندر فلنكن[a]) (Alex Vlienkin) علىٰ أن:

«الفراغ هو ما نحصل عليه عند إزالة كل الجسيمات بحيث يصبح الفضاء فارغا، وبالنسبة للفيزيائيين فالفراغ مختلف عن العدم، فهو شيء فيزيائي يمكن أن يحتوي علىٰ الطاقة والضغط ويمكن أن يوجد في حالات

---

(1) Ibid. p. 115.

(2) Hawking, Leonard Mlodinow (2010).The Grand Design. New York: Bantam Books. P.178.

(3) Paul Davies (1994). The Last Three Minutes: Conjectures About the Ultimate Fate of the Universe. Basic Books. p.32–33.

a عالم فيزيائي بارز، وله العديد من الأوراق البحثية المؤثرة في الوسط العلمي، وله أكثر من دراسة بحثية توضح وجود بداية للكون.

طاقة مختلفة. خصائص الجسيمات الأولية مثل البروتونات والإلكترونات يتم تحديدها طبقا لخواص هذا الفراغ»(١).

ويتوسع (جورج جونسون[a]) (George Johnson) في شرح هذه الأفعال قائلا:

«يبدو أن الطبيعة ليست تمقت الفراغ فقط، ولكنها لا تسمح له بالوجود أصلا، فالفضاء ليس مملوءا بالغبار الكوني حسب النظرية الكمومية، فالفضاء الذي ظنناه فارغا إنما يغلي بالطاقة مكونا بشكل مستمر أزواجا من «الجسيمات الفعلية» – المادة والمادة المضادة – والتي تظهر لفترة وجيزة قبل أن يُفني بعضها وتتحول إلىٰ عدم»(٢).

ويوضح (هانز باجلز[b]) (Heinz Pagels) التناقض الداخلي للاشيء الكَمومي، في قوله:

العدم قبل خلق الكون هو الفراغ الأتم الذي يمكننا أن نتصوره، إنه لا مكان ولازمان ولا مادة موجودة، إنه عالم دون موضع، ومن غير مادة ولا

(1) https://www.youtube.com/watch?v=A7I3uM–kMPI

a صحفي وكاتب في العلوم من الولايات المتحدة ومؤلف لتسعة كتب، بما في ذلك يوميات السرطان (٢٠١٣)، والتجارب العشر الحسنىٰ (٢٠٠٨)، والجمال الغريب: جيل موراي – مان والثورة في فيزياء القرن الـ٢٠ (١٩٩٩)، يكتب لعدد من المنشورات، بما في ذلك صحيفة نيويورك تايمز. فاز مرتين بجائزة الصحافة العلمية من الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم. وحلت كتبه ثلاث مرات في القائمة المختصرة لجائزة الكتاب العلمي من الجمعية الملكية.

(2) George Johnson (1995). Fire in the Mind: Science, Faith, and the Search for Order. New York: Knopf. p.82.

b فيزيائي مريكي، وأستاذ مساعد في الفيزياء في جامعة روكفيلر.

أزل ولا عدد، إنّه ما يسمّيه علماء الرياضيات بـ «المجموعة الفارغة». ورغم ذلك.. فهذا الفراغ غير المتصوّر يحوّل نفسه إلىٰ وجود تام كنتيجة ضرورية للقوانين الفيزيائية. أين كُتِبت هذه القوانين في هذا الفراغ؟ ما الذي «قال» للفراغ إنه حاملٌ بكون محتمل؟ يبدو أنّه حتىٰ هذا الفراغ خاضع للقانون، وهو منطق موجود قبل المكان والزمان[1].

❊ ❊ ❊

(1) Heinz Pagels, Perfect Symmetry: The Search for the Beginning of Time (New York: Bantam Books, 1985), p.365.

ثالثاً: ما هي الجسيمات الافتراضية؟

عند تفريغ إناء من الهواء ومن كل شيء.. فإنه فعلا سيظهر إلكترون وإلكترون مضاد، ثم يختفيان سريعا وهكذا في كل لحظة، ويُسمىٰ هذا بعملية اقتراض طاقة من المستقبل بشرط استردادها سريعا، كما تذهب للبنك وتسحب من رصيدك أموالا، مع أن رصيدك صفر، فبعض البنوك تقرض بنية استردادها منك بعد ذلك، وهذا ما يحدث مع الإناء الفارغ تماما، ولا يتم هذا إلا في فراغ كوانتي مادي حيث تُستخدم الطاقة المُقترَضة في تخليق جُسيم وجُسيم مُضاد سريعا ما يصطدمان ويُفني أحدُهما الآخرَ ويُنتجان طاقة، وهذه الطاقة هي الدَّين الذي كان علىٰ الفراغ، والآن قام بتسديده، ويحدث كل هذا لحظيًّا في الفراغ الكوانتي، وهذا ما يُطلق عليه الرغوة الكمومية (Quantum Foam)، والجسيمات في الرغوة الكمية تظهر وتختفي في جزء من الثانية؛ قد يفكِّر المرء في تقلُّبات الفراغ كزوج من الجسيمات التي تظهر معًا في وقت ما، وتتحرّك مبتعدةً، ثم تعود معًا ليفني كلٌّ منهما الآخر. وبمصطلحات الرسوم التوضيحية لفاينمان.. فإنَّها مماثلة للأنشوطات المقفولة.

تسمَّىٰ تلك الجسيمات بالجسيمات الافتراضية (Virtual Particles)، وبخلاف الجسيمات الحقيقية، فإنَّ الجسيمات الافتراضية لا يمكن ملاحظتها بمستكشف الجسيمات، إلَّا أنَّه يمكن قياس تأثيراتها غير المباشرة، مثل: التغييرات الطفيفة في طاقة مدارات الإلكترون، ويتَّفق هذا القياس مع التنبُّؤات النظرية بدقّة لافتة للنظر. المشكلة: أنَّ الجسيمات الافتراضة لديها

طاقة، ولأنَّه يوجد عدد لانهائي من الأزواج الافتراضية.. فلا بد من أن يكون لديها كمية لانهائية من الطاقة. وحسب النسبيّة العامَّة.. فإنَّ هذا يعني أنَّها قد تتسبَّبُ في انثناء الكون لحجم صغير بشكل لانهائيّ، وهذا بداهة ما لم يحدث[1].

لا يمكن أن نقول عن شيء أنه موجود فيزيائيا إلا إذا كان حاصل ضرب مقدار طاقته في زمن وجوده أكبر من ثابت بلانك. بينما كل جسيم أقل من ذلك فهو مجازي، وعليه؛ فكلما زادت طاقة جسيم افتراضي.. قل زمن وجوده، وهذا بالضبط ما لا يجعلنا نلاحظه، لذا نسميه جسيم افتراضي[2].

بالتالي فإن الجسيم الذي يزعم الملاحدة أنه نشأ من لاشيء لا يُمثّل «خلقًا من عدم»، إنما هو في الحقيقة انتقال من حال فيزيائي إلىٰ آخر، فهو تحوّلٌ للشيء من حال الطاقة إلىٰ حال المادة، فهذا الجسيم إنما يستمد وجوده من الطاقة، ولولاها لم يكن، فهو لا يخرج إلىٰ الوجود الفيزيائي من العدم المحض، وإنّما أخذ من الطاقة مادته ليكون نفسه، ثم يعود بعد فترة قصيرة جِدًّا إلىٰ حال الطاقة[3].

مثل هذه الجسيمات تعيش علىٰ الطاقة المُقترضة، ومن ثم علىٰ الزمن المقترض. إننا لا نراها لأنها تتلاشىٰ بمجرد وجودها. وعلىٰ هذا الأساس.. فإن ما نظنه فضاء فارغا هو في الحقيقة فضاء يعج بحشود من هذه الجسيمات

(1) See, Hawking, Leonard Mlodinow (2010).The Grand Design. New York: Bantam Books. pp.169–171.
(2) http://math.ucr.edu/home/baez/physics/Quantum/virtual_particles.html
(3) Paul Davies, God and the New Physics (New York: Simon & Schuster, 1983), p. 31.

دون الذرية – كالفوتونات والإلكترونات والنيوترونات... إلخ – الافتراضية مؤقتة الوجود[1].

❊ ❊ ❊

(1) Paul Davies (1994). The Last Three Minutes: Conjectures About the Ultimate Fate of the Universe. Basic Books. p.31.

رابعاً: كون من لا شيء!

أصبحت هذه الدعوىٰ في العقدين الأخيرين من أشهر الدعاوىٰ التي يروج لها الملاحدة، وعلىٰ رأسهم: (لورانس كراوس[a]) (Lawrance Krawse) الذي ألّف حولها كتابه: «كون من لاشيء: لماذا هناك شيء بدلًا من لا شيء؟» (A universe from nothing: Why there is something rather than nothing?) وحاول أن يُثبت خلاله صحة دعواه.

قام الفيزيائي (كوهلي[b]) (Ikjyot Singh Kohli) بدراسة بحثية ناقش خلالها خمس حجج أوردها لورانس كراوس في كتابه المذكور حول دعوىٰ إمكانية وجود الكون من لاشيء بغير فاعل أو خالق (أي أن يظهر من العدم المحض هكذا بغير سبب)، وقد فند كوهلي هذه الحجج ورد عليها ردًّا علميا مفصلا، وخلصت دراسته إلىٰ أن:

العديد من ادعاءات لورانس كرواس غير مدعومة بالكلية بنظرية النسبية العامة الحديثة ولا بنظرية المجال الكمومي في انحناء الزمكان[1].

المشكلة في هذه النظرية: أنها تمارس تضليلًا علميًا متعمدًا، فالفراغ الكمومىٰ المتعلق بالجسيمات تحت الذرية ليس فراغًا بمعنىٰ عدمًا – كما وضحنا آنفا –، فهذه الجسيمات تتحول من مادة يمكن قياسها بطريقة مباشرة

---

a فيزيائي وفلكي ومؤسس «لمشروع الأصول» «the Origins Project» في جامعة أريزونا.

b فيزيائي رياضياتي متخصص في النسبية العامة والأنظمة الديناميكية، الفيزياء الرياضية، بجامعة يورك بتورونتو.

(1) Ikjyot Singh Kohli, Comments On: A Universe from Nothing. [http://arxiv.org/pdf/1405.6091v3.pdf].

إلىٰ طاقة وموجات يمكن قياسها بطريقة غير مباشرة والعكس، أي: أن الفراغ الكمومىٰ المقصود به أنَّه يحتوي علىٰ طاقة بالفعل وبالتالي فهو شيء = وجود، وليس لاشيء = عدم، ويؤكد ذلك (روبرت كونز[a]).. فيقول:

البعض استخدم نشوء الجسيمات الافتراضية من الفراغ كدليل علىٰ إمكانية حدوث الأشياء دون سبب إذا كانت الطاقة المشاركة وفترة الوجود كافيتان. وعلىٰ كل حال: فإن هذا الزعم يفشل في التفريق بين شيء لا يحتوي علىٰ طاقة وجسيمات، وبين العدم المحض في الميكانيكا الكمومية، فالفراغ ليس لاشيءا، وإنما هو السبب غير المكشوف للظهور المؤقت للجسيمات الافتراضية[١].

إن من يروجون لمثل هذه النظريات – كحصول «شيء من لا شيء» علىٰ ما يبدو – لا يفهمون أن الفراغ (vacuum) ليس عدما = لاشيءا (nothing)، بل هو بحر يتمتع بتقلبات من الطاقة الموهوبة وغني ببنية تخضع للقوانين الفيزيائية. لذلك؛ نماذج مثل هذه لا تتضمن نشأة حقيقية من العدم المطلق (ex nihilo)[٢].

في الإمكان – وبفكرة مسبقة – «تفسير» أي شيء خيالي أو أي وهم، وذلك بتخيل وافتراض وجود شروط غير سائدة في المكان والزمان الحاليين،

---

a أستاذ الفلسفة بجامعة تكساس.

(١) محاضرة لروبرت كونز بعنوان: الألوهية والانفجار الكبير.

http://www.leaderu.com/offices/koons/docs/lec5.html

(2) Remarks by Kanitscheider, B. (1990) Does physical cosmology transcend the limits of naturalistic reasoning? In P. Weingartner and G. Doen (eds.), Studies on Marco Bunge's «Treatise,» 337–50. Amsterdam: Rodopi.

شروط لم يستطع أحد مشاهدتها ولا البرهنة عليها، ولكن إن كنا نريد حصر نقاشنا ضمن حدود «العلم».. فإن القانون الثاني للديناميكا الحرارية (الذي صيغ بشكل تجريبي) يمنع – وبشكل كلي وتام – أي تشكل للمادة أو للكون بوساطة أي عملية «طبيعية»، لذلك؛ لا بد أننا أُنشئنا (خلقنا) بعملية «فوق طبيعية» Super natural وأعني بها عملية الخلق[1].

إن عملية التفكير العقلي محكومة بإطار الزمكان = الكون، فتصوُّرك لشيء دون ذلك = مستحيل، حتىٰ تصورنا للاشيء كأنه ظلام دامس يشغل حيزا في المكان. وبالتالي فمعرفة الإنسان محكومة بهما في المستوىٰ الحسي أيضًا. أما العدم فهو خارج الزمكان = الكون، معلوم أن أي علاقة للمقارنة تفترض وجود معيار مشترك نحتكم إليه، فكيف نقارن بين علم خارج الزمان – العدم – وقرار داخل الزمان؟! والحل الوحيد المتاح هو أنَّ كل ما لا يمكن الحديث عنه لا يتم إدراكه إلا بالصمت. فالسكوت عن السفسطة اللغوية هو الحل الذي يمنع حدوث تلك المشاكل.

فلا يوجد أساس لافتراض أن المادة والطاقة كانتا موجودتين ثم أثيرت فجأة إلىٰ الفعل؛ إذ ما الذي يمكن أن يميز تلك اللحظة عن كل اللحظات الأخرىٰ في الأزل؟ افتراض الإرادة الإلهية أمر أيسر بكثير[2].

* * *

(1) Dr. Henry M.Morris (1982). The Troubled Water of Evolution. C.L.P. publishers, San Diego, California p.(133–134).
(2) Edmund Whittaker, The Beginning and End of the World (Oxford: Oxford University Press, 1942), quoted in: Robert Jastrow, God and the Astronomers, 103.

الباب الثاني:

الأكوان المتعددة

الفصل الأول: الإنسان ومركزية الكون...

﴿ وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِيٓ ءَادَمَ وَحَمَلْنَٰهُمْ فِى ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ وَرَزَقْنَٰهُم مِّنَ ٱلطَّيِّبَٰتِ وَفَضَّلْنَٰهُمْ عَلَىٰ كَثِيرٍ مِّمَّنْ خَلَقْنَا تَفْضِيلًا ﴾ (الإسراء: ٧٠).

أولاً : مبدأ بطليموس :

اعتقد القدماء منذ (أرسطو)، و(بطليموس[a]) – وحتىٰ القرون الوسطىٰ – أن الأرض هي مركز الكون، وجميع الأجرام السماوية تدور حولها. وقد وضع (بطليموس) نموذجه علىٰ هذا الأساس، بحيث تكون الأرض في المركز المداري لجميع الأجرام السماوية، ويدور حولها كل شيء، واشتهر هذا النموذج بنموذج مركزية الأرض[1].

ولم يكن مستغربا هذا النموذج حينئذ، فقد كان متوافقا وبشدة مع الملاحظة اليومية لدىٰ الجميع، فالأجرام السماوية كالنجوم والكواكب تدور – كما يبدو للناظر الموجود علىٰ الأرض – حول الأرض، مما يؤكد فكرة

---

a رياضي وجغرافيّ وعالم فلك يُونانِيّ من أهل القرن الثاني للميلاد. وُلِد نحو سنة ٨٧م وتوفّي قُرْب الإِسْكَندريّة نحو ١٥٠م. وهو صاحِب كتاب المَجَسْطي.

(1) Lawson, Russell M. (2004). Science in the ancient world: an encyclopedia. p.29–30.

مركزيـة الأرض. كـذلك.. فـإن الأرض لا تتحـرك – كمـا يبـدو للمراقـب الموجود علىٰ الأرض –، فهي ثابتة ومستقرة وكل ما نراه هو ما يـدور حولـها فقط[1].

واجـه نمـوذج بطليمـوس مجموعـة مـن الـصعوبات، أهمهـا: هـو شـرح حركـة الكواكـب حيـث تقـوم بحركـات ارتدادية بـشكل دوري، ورغـم أن الكواكب تتحرك عادةً من الغرب إلىٰ الشرق ليلا عبر السماء.. إلا أنها تبـدو أحيانًا وكأنها تتحرك بالاتجاه العكسي مسافرةً من الشرق إلىٰ الغـرب. ونحـن اليـوم نعلـم أن سـبب هـذه الحركـة الارتدادية هـو مـدارات الكواكـب ذات السرعات المختلفة حول الشمس. وحاول بطليموس استعمال أفلاك التدوير (دائـرة مركزهـا يقـع علـىٰ محيط دائـرة أكـبر منهـا)؛ ليـشرح ظـاهرة الحركـة الارتدادية هـذه. لقـد كـان نمـوذج بطليمـوس عـن الكـون مُرضِـيا للحاجـة الإنسانية لشرح حركة الشمس والقمر والكواكب والنجوم في السماء، وأيـضا كان متوافقًا فيما يبدو إلىٰ حد كبير مع تعاليم الكتاب المقدّس.

وقـد ظـل نمـوذج مركزيـة الأرض لبطليمـوس هـو النمـوذج الـسائد والمعمول به، وقد كانت الحسابات الفلكية تقوم علىٰ أساسـه، بـل وراق هـذا النموذج كثيرا للحضارات التي تؤمن بأهمية الإنسان في الكون؛ حيث يعطي هذا النموذج أهمية لوجود الإنسان في المركـز – الأرض –. الأمـر الـذي دفـع كثيـرا مـن الحـضارات الدينيـة لتـؤمن بـه وتـدافع عنـه بقـوة. لـذا فقـد قـام المسيحيون الأوائل بدمج تعاليم بطليموس بفهمهم للإنجيل، وذلك باعتقـاد

(1) Thomas S. Kuhn 1957 (Harvard University Press), The Copernican Revolution, pp. 5–20.

أن الأرض مركز الخليقة، واستمر هذا الاندماج بين الاعتقاد العلمي والديني حوالي أربعة عشر قرنًا وصولا إلىٰ عصر النهضة العلمية الحديثة في الغرب، والتي بدأت منذ مجيء (كوبرنيكوس[a])[1].

❋ ❋ ❋

a عالم الفلك البولندي ومؤسس علم الفلك الحديث.

(1) See, Nigel Brush (2005). The Limitations of Scientific Truth: Why Science Can't Answer Life's Ultimate Questions, pp.29–30.

ثانياً: مبدأ كوبرنيكوس:

يُعدُّ (نيكولاس كوبرنيكوس) (Nicolaus Copernicus) هو أول من صاغ مبدأ «مركزية الشمس» ودوران الأرض بعكس ما كان شائعا حينئذ، حيث بسَّط كوبرنيكوس الحسابات الضرورية اللازمة للنظام الشمسي، وصارت نظريته أعلىٰ وأسمىٰ من «نظرية بطليموس» – ولا نقول أنها أكثر صدقا منها –، فقد قال كوبرنيكوس أنه يمكنه تفسير حركة الكواكب بافتراض أن الشمس هي المركز وأن الكواكب – بما فيها الأرض – تدور حولها، حيث ينص «مبدأ كوبرنيكوس» (Copernican principle) علىٰ «أن الأرض ليست في مركز الكون، وليس لها موقع ذو أفضلية في الفضاء الكوني»(1).

ولم يقف الأمر عند هذا الحد فحسب، ولكن لاحقا تم تعميم المبدأ وفق مفهوم «نظرية النسبية»؛ ليشمل أن البشر كذلك ليسوا في موضع ذي أهمية خاصة في الكون(2). الأمر الذي جعل (كارل ساجان[a]) (C. Sagan) يتساءل:

من نحن؟ إننا نعيش علىٰ كوكب ضئيل حول نجم رتيب مفقود في مجرة مطوية بعيدا في زاوية منسية، وفي كون يوجد فيه مجرات أكثر بكثير من الناس(3).

فمن الواضح أنه في مرحلة ما بعد كوبرنيكس من التاريخ البشري لا

---

(1) Bondi ،Hermann (1952). Cosmology. Cambridge University Press. p.13.
(2) Peacock ،John A. (1998). Cosmological Physics. Cambridge University Press. p.66.

a أحد أشهر علماء الفلك في القرن العشرين، وصاحب الوثائقي الشهير Cosmos.

(3) Sagan C, Cosmos (1980) p.193.

يمكن لعاقل أنْ يتصورَ أنَّ الأرض تحتل موقعًا فريدا في الكون[1]. وهو ما دعّم النظرة المادية بعدئذ، والتي تقول بأننا لسنا هنا من أجل هدف معين، ولسنا مميزين بأية طريقة.

إن «مبدأ كوبرنيكوس» لم يتم إثباته أبدًا، ولا يمكن برهنته، وإنما كان مبدأ ضمنيا في كثير من النظريات الحديثة، وغالبا ما يتم اشتقاق النماذج الكونية بناءً على «المبدأ الكوني»، وهو مبدأ أعم قليلا من مبدأ كوبرنيكوس، والاختبارات التي تتم لهذه النماذج تكون ضمنيا كاختبارات لمبدأ كوبرنيكوس[2].

العجيب أن الفيزياء الحديثة لم تقدمْ إلا القول بنسبية الحركة، بمعنى: أنه يمكنك أن تأخذ أي جسم وتعتبره مرجعك المركزي، فتعتبره ساكنا، ثم تفترض أن جميع الأجسام الأخرى تتحرك نسبيا نحوه. ولهذا أشار الفلكي فريد هويل قائلا: «نحن نعلم أن الفرق بين نظرية «مركزية الأرض» و«مركزية الشمس» يعتمد على الحركة النسبية فقط، وأن مثل هذا الفرق ليس له فائدة فيزيائية... اليوم لا نستطيع أن نقول إن نظرية كوبرنيكوس صحيحة وإن نظرية بطليموس خطأ بأي مفهوم فيزيائي صحيح»[3].

فالموضوع ما هو إلا عملية نسبية لا أكثر، فلا يمكن أن نعتبر من يقول: إن الشمس تَظل ساكنة، وإن الأرض تدور حولها هو الصواب، أو العكس.

(1) Michael Rowan–Robinson (1996). Cosmology (3rd ed.). Oxford University Press. pp. 62–63.
(2) Clarkson, C.; Bassett, B.; Lu, T. (2008). "A General Test of the Copernican Principle". Physical Review Letters. 101. [arXiv:0712.3457Freely accessible.].
(3) Sir.Fred Hoyle.Astronomy and Cosmology 1975 p.416.

لكن كوبرنيكوس برهن رياضيا علىٰ أنَّ نموذجه أبسط من نموذج بطليموس.

وبالتالي: لو أراد شخص في أن يشذ عن القاعدة ويقول: إنه لا يزال يعتقد بأن الشمس هي التي تدور حول أرض ساكنة.. فلن يستطيع أحد أن يقول أنه خطأ من منظور فيزيائي. يقول أينشتاين:

صاحَب الأيام الأولىٰ لنشأة العلم الحديث نِزاعٌ محتدم بعنف بين نظام بطليموس القائل بمركزية الأرض من الكون، ونظام كوبرنيكوس الجديد القائل بمركزية الشمس. غير أن هذا النزاع عندئذ لم يكن ذا معنىٰ؛ لأن أيًّا من النظامين يمكن استخدامه بنفس القيمة الاحتجاجية؛ إذ إن العبارتين «الشمس ساكنة والأرض تدور»، و«الشمس تدور والأرض ساكنة».. تعنيان ببساطة نظامي موضعين مختلفين ومرتبطين بإطاري إحداثيات مختلفة[1].

***

(1) Einstein and Infeld, The Evolution of Physics, p.212 (p.248 – 1938 Edition).

ثالثاً: المبدأ الإنساني:

علىٰ مدار نصف قرن مضىٰ توصل الفيزيائيون النظريون إلىٰ سلسلة من الاكتشافات تشير جميعها إلىٰ وجود مجموعة ثوابت معينة في الفيزياء تمتلك قيما محددة وموجودة بشكل استثنائي، بحيث تسمح بوجود كون مُهَيَّأٍ لاستقبال الحياة.

حيث تشير «النظرية الإنسانية» إلىٰ أن «الثوابت» الأساسية في الفيزياء هي السر خلف الكون الداعم للحياة. ولذا؛ فقد أدت هذه الاكتشافات لصياغة مصطلح جديد يُدعىٰ «بالمبدأ الإنساني» (The Anthropic Principle)، وهو مشتق من الكلمة اليونانية (Anthropos)، والتي تعني «إنسان». وينصّ هذا المبدأ علىٰ أنه إن لم يكن الكون مناسبًا للحياة.. لما استطعنا أن نكون هنا ونتحدث حول ذلك. فالحياة موجودة في الكون؛ لأن الشروط وُجدت بحيث تجعلها – الحياة – ممكنة.

يُعدُ (والاس[a]) (A. R. Wallace) أول من أشار إلىٰ «المبدأ الإنساني» – بشكل غير مباشر – عام ١٩٠٤م، حيث قال:

إن هذا الكون الواسع والمعقد كما نعرفه حولنا قد تطلب في وجوده متطلبات كاملة... وذلك من أجل إنتاج عالم متكيف بدقة في كامل تفاصيله لتطوير حياة منتظمة يبلغ ذروتها الإنسان[1].

---

a عالم الأحياء التطوري الشهير.

(1) Wallace, A. R. (1904). Man's place in the universe: a study of the results of scientific research in relation to the unity or plurality of worlds (4th ed.). London: George Bell & Sons. pp. 256–7.

فيما بعد (روبرت دايك[a]) (Robert Dicke) عبر عن ذلك عـام ١٩٥٧م بصيغة أكثر وضوحا حيث كتب:

إن عمر الكون 'الآن' ليس عشوائيا ولكنه مـشروط بعوامـل بيولوجيـة... **التغيير من قيم الثوابت الأساسية في الفيزياء** تحول دون وجود إنسان للنظر في مشكلة ما، ليأخذ في اعتباره المشكلة»[١].

وفي عـام ١٩٦١م، لاحـظ (دايـك) أن عمـر الكـون كمـا يـراه المراقبـون الأحياء لا يمكن أن يكون عشوائيا[٢]. فالعوامل البيولوجية تحدد الكـون، فـلا يكون أكثر أو أقل من «العمر الذهبي»، فلا صغيرا جِدًّا ولا كبيرا جِدًّا[٣].

و لـم يهـتم علمـاء الكونيـات بهـذا المفهـوم حتـىٰ منتـصف سـبعينيات القـرن العـشرين، وذلـك عنـدما قـام الباحـث البريطـاني (برانـدون كـارتر[b]) (Brandon Carter) برسم علامة فارقـة مـا بـين «المبـدأ الإنـساني الـضعيف» و«المبدأ الإنساني القوي»[٤]. حيث أتىٰ كارتر بصياغة علمية لهـذا المـصطلح، وذلك أثناء مشاركته في الاحتفال الـ٥٠٠ لميلاد (كوبرنيكـوس) عـام ١٩٧٣م – وكأنما يَرُد علىٰ مبدأ كوبرنيكوس الذي يـشير إلـىٰ تهـميش الإنـسان في هـذا

a روبرت دايك (٦ مايو ١٩١٦م – ٤ مارس ١٩٩٧م) عالم فيزيـاء أمريكـي قـدم مـساهمات هامة في مجالات الفيزياء الفلكية والفيزياء الذرية، وعلم الكون والجاذبية.

(1) Dicke, R. H. (1957). "Gravitation without a Principle of Equivalence". Reviews of Modern Physics. 29 (3): 363–376.
(2) Dicke, R. H. (1961). "Dirac's Cosmology and Mach's Principle". Nature. 192 (4801): 440–441.
(3) Davies, P. (2006). The Goldilocks Enigma. Boston: Houghton Mifflin. P. 258.

b الفيزياني بجامعة كامبردج.

(4) John Gribbin (1996). Companion to the Cosmos. Boston: Little, Brown. p.24.

الكون – حيث قدَّم بحثا مثيرا بعنوان «تزامنات العدد الكبير والمبدأ الإنساني في علم الكونيات» خلال مؤتمر علمي في العام ١٩٧٣م[1].

وأشار كارتر إلىٰ أن الكون يجب أن يكون (وبالتالي المعاملات الأساسية التي يقوم عليها) بما يسمح في مرحلة ما بوجود الراصدين داخله. وقد قسم «كارتر» المبدأ الإنساني إلىٰ نوعين:

١ – المبدأ الإنساني الضعيف (Weak Anthropic principle = WAP)، طبقا لهذا المبدأ؛ فإن الكون لو لم يكن معدلا للحياة.. فالبشر لن يكونوا موجودين لملاحظة ذلك. ونتيجة لهذا؛ فإنَّ التعديل لا يتطلب تفسيرا.

٢ – المبدأ الإنساني القوي (Strong Anthropic principle = SAP)، طبقا لهذا المبدأ فإن الكون – والثوابت الجوهرية التي يعتمد عليها – لا بد أن يكون بشكل يسمح بوجود ملاحظين بداخله. فالكون موجود من أجلنا وقد تم تهيئته بحيث يكون متوافقًا من أجل أن تنشأ عليه حياة.

وبهذا فقد فتح كارتر الباب أمام العلماء ليُدلوا بدلوهم حول هذا المبدأ الجديد، وقد تبع ذلك نشر الأبحاث العلمية وتأليف الكتب المتنوعة التي تشير – وبقوة – إلىٰ وجود المبدأ الإنساني، واعترف بوجوده العلماء جميعهم – مؤمن وملحد –، وقد عبّر عنه ستيفن هوكينج بقوله:

إنَّ الحقيقة اللافتة للنظر هي: أنَّ قيم هذه الأرقام تبدو وكأنها قد تم ضبطها بدقة شديدة لجعل نشوء الحياة ممكنا[2].

---

(1) Carter, B. (1974). "Large Number Coincidences and the Anthropic Principle in Cosmology". IAU Symposium 63: Confrontation of Cosmological Theories with Observational Data. Dordrecht: Reidel. pp. 291–298.

(2) Hawking, S. (1996). The illustrated A brief history of time (Updated and expanded ed., p. 160). New York: Bantam Books.

لاحقا تم إعطاء التعريفات الدقيقة لمفهومي المبدأ الإنساني من قِبل الفيزيائيين الكبيرين (جون بارو) (John D. Barrow) و(فرانك تيبلر) (Frank J. Tipler) في كتاب بعنوان «**المبدأ الإنساني الكوني**» (The Anthropic Cosmological Principle):

١ - المبدأ الإنساني الضعيف (WAP): القيم الملاحَظة لكل الكمّيات الفيزيائية والكونية ليست ممكنة بشكل متساو، ولكنها تتخذ قيمًا مقيّدة من قِبَل شروط، وأنَّ مكان وجودها هو حيث تستطيع الحياة المبنية علىٰ الكربون أن تتطوّر، ومن قِبَل (شروط) أن يكون الكون قديمًا بما يكفي بالنسبة للحياة بحيث تكون الآن قد وجدت وتطورت[1].

٢ - المبدأ الإنساني القوي (SAP): لا بد وأن يمتلك الكون هذه الخصائص التي تسمح للحياة بأن تتطور في الكون، وخلال مرحلة ما من تاريخه[2].

سعىٰ بعض علماء الكونيات إلىٰ بسط المبدأ الإنساني لما وراء ذلك. فرغم أن النسخة الضعيفة من هذا المبدأ تنطبق علىٰ الخصائص المادية لكوننا علىٰ غرار عمره وكثافته وحرارته.. فإن المبدأ الكوني «القوي» يتعلق بقوانين الفيزياء، والتي وفقًا لها تطورت هذه الخصائص. فيبدو أن هذه القوانين مضبوطة بدقة، بحيث تسمح بوجود العمليات الكيميائية المعقدة، والتي بدورها تسمح بالتطور البيولوجي، ومن ثم بوجود الحياة البشرية في

(1) John D. Barrow and Frank J. Tipler (1986). The Anthropic Cosmological Principle, Oxford University Press, New York. P. 16.
(2) Ibid. p.21.

النهاية. فلو كانت قوانين الكهرومغناطيسية والفيزياء النووية مختلفة اختلافًا طفيفًا عما هي عليه.. لكانت العمليات الكيميائية والحيوية مستحيلة[1].

وهكذا بعد أن كان الإنسان يُعتبر مخلوقًا يسكن كوكبًا متواضعًا يدور حول نجم لا شأن له في مجرة تحوي ١٠٠ مليار نجم آخر.. أصبح الآن يقوم بدور المشارك في مسرحية كونية عظيمة، وهذا إلىٰ جانب جميع الأحداث الكونية بدءًا بالانفجار العظيم فصاعدًا كانت قد صممت بحيث تسمح بوجود مخلوقات واعية في مكان ما من الكون المتمدد وفي حقبة من حقب تاريخه. كل هذه أدلة تحمل في طياتها الإقناع الكافي ببروز تصور كوني جديد للعالم. فالنظرة القديمة هي في سبيل إفساح المجال أمام نظرة جديدة تركز علىٰ الإنسان بوصفه مراقبًا ومشاركًا واعيًا، وتُفرِد للعقل وللعمليات الذهنية مكانة تضاهي مكانة العالم المادي[2].

منذ خمسة وعشرين عاما.. فإن إنسانًا مفكرًا يزن الأدلة العلمية البحتة المرتبطة بالموضوع.. من المحتمل أن يكون في جانب المتشكك. ولكن، لم تعد هذه هي القضية. فالبيانات المادية اليوم تشير بقوة نحو فرضية الله. وهذا أبسط وأوضح حل للغز الإنساني[3].

---

(١) بيتر كولز: علم الكونيات، مقدمة قصيرة جدًا، ترجمة: محمد فتحي خضر، ط. هنداوي، القاهرة، ٢٠١٥م، ص (١٢٥).

(٢) روبرت م. أغروس. جورج ن. ستانسيو، العلم في منظوره الجديد. ترجمة: د.كمال خلايلي، ط. عالم المعرفة، ص (١٢).

(3) Patrick Glynn, "The Making and Unmaking of an Atheist," in: God: The Evidence (Rocklin, Calif.: Forum, 1997), 55.

يبدو أن الدليل الإنساني يقدم إشارة قوية في نفس قوة المنطق والعلم التي يمكنها إثبات وجود الله[1].

***

(1) Ibid. 25.

رابعاً: الإنسان ومركزية الكون:

منذ أن وجد الإنسان في هذا الكون وهو يشعر بهدف وغاية خُلِق من أجلها، وما كان وجوده عبثا، أو مجرد حادث عرضي عن طريق الصدفة المحضة، ولذا؛ كان أكثر سعيه حول الأسئلة الوجودية الكبرىٰ، لماذا أنا هنا؟ وماذا بعد الموت؟... إلخ.

ولذلك؛ اكتسب الإنسان إحساسا بمركزيته في هذا الكون، فرغم ضآلته المتناهية بكوكبه الذي يسكنه وبالأجرام السماوية التي يراها فوقه.. إلا أن مركزيته نابعة من وجود الغاية التي يبحث عنها، وظل هذا الاعتقاد متوارثا جيلا بعد آخر، وقد أكدته الكتب السماوية بصور مختلفة.

لكن سُرعان ما هبت النظرة الإلحادية في الآونة الأخيرة من عمر البشرية لتنظر لهذه الرؤية نظرة سطحية، فأخذت تقلل من شأن الإنسان ومكانته في هذا الكون الفسيح، وذلك استنادًا إلىٰ ضآلة حجمه المادية مقارنة بالحجم الهائل للكون وأجرامه السماوية المتناهية في الضخامة، ولا أدري: ما علاقة المركزية بالحجم؟! ولماذا هذه النظرة المتحجرة من ناحية واحدة؟!

كما أن الكون عبارة عن أجرام كبيرة، ولكنه – كذلك – يتكون من أشياء متناهية في الصغر، فالنجوم العملاقة التي نراها أساس تكوينها هو الذرات التي تتكون بدورها من جسيمات أصغر!

فنحن علىٰ صعيد الكون المادي لدينا مستويين متناقضين، أحدهما متناهي في الصغر، والآخر ضخم هائل، وللأسف عندما يحاول الماديون مقارنة الإنسان بالكون.. فإنهم يقارنون بينه وبين المستوىٰ المجري الكبير؛

ليظهروا ضآلة الإنسان – ماديا – ويحطوا من قدره، ولكنهم يتجاهلون – عن عمد – المستوىٰ الآخر، وهو المستوىٰ الذري، والذي يبدو الإنسان بالنسبة له – ماديا – كالأجرام بالنسبة للإنسان.

من يريد الإنصاف.. فعليه أن ينظر للأمر من جميع الجوانب، ولا يأخذ جانبًا؛ لأنه يؤيد وجهة نظره، ويترك الآخر؛ لأنه مخالف له، إذ ينظر غالبُ الماديين باستمرار إلىٰ مقارنة حجم الكون واتساعه بحجم الإنسان، ولكن حقيقة الأمر أن الكون عبارة عن ثلاثة مستويات، وهي:

١ – المستوىٰ الضخم الهائل (Super–Macro) الذي دائما ما ينظر إليه الملحد ويترك غيره، وهذا المستوىٰ تعمل فيه قوانين النسبية العامة.

٢ – المستوىٰ العادي الطبيعي الـ(Macro)، وهو ما نتعامل معه طبقا لأحجامنا في حياتنا الطبيعية ولا نستغرب نتائجه، وهو ما ينطبق عليه قوانين نيوتن أو الفيزياء الكلاسيكية.

٣ – المستوىٰ الصغير – الذرة وما دونها – وهو ما يُطلق عليه الـ(Micro)، وهو ما ينطبق عليه قوانين الكوانتم، ودائما ما تزعجنا نتائجه؛ نظرا لاختلاف طبيعته عن طبيعتنا.

انظر إلىٰ النقطة الموضوعة بين القوسين التاليين [.]، هذه النقطة الضئيلة عبارة عن:

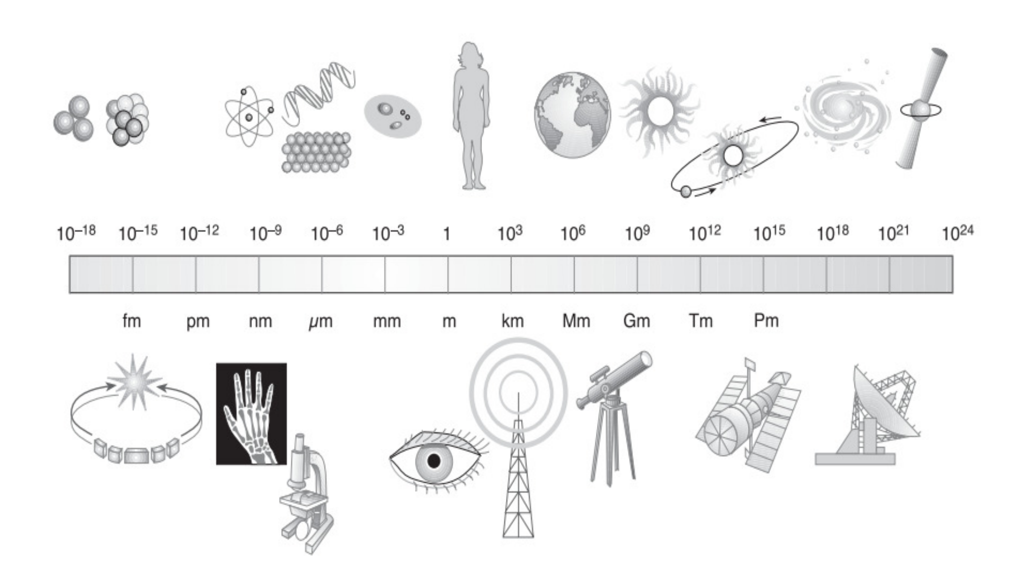
١ – يحتوي حبرها علىٰ نحو مئة مليار ذرة من الكربون.

٢ – ولكي ترىٰ ذرة واحدة منها بالعين المجردة لا بد أنْ تكبِّر النقطة حتىٰ يصل قطرها إلىٰ ١٠٠ متر.

٣ – لكن لكي ترىٰ نواة الذرة؛ فلا بد أن تكبر النقطة حتىٰ يصل قطرها إلىٰ ما يعادل قطر كوكب الأرض.

٤ – ولترىٰ الكوارك؛ لا بد أن تكبر النقطة حتىٰ القمر، ثم تستمر في التكبير لضعف هذه المسافة عشرين مرة.

وبالتالي: فإن الإنصاف يقتضي النظر للأمر من جميع الجوانب، والصورة التالية تُعبر عن المستويات التي تحدثنا عنها بالأعلىٰ، وتبين جيدا حجم الإنسان الحقيقي. حيث تصف: مقارنات بين النطاق البشري وما وراء الرؤية الطبيعية علىٰ النطاقات الصغيرة والمسافات البالغة الكبر.



مقارنات بين النطاق البشري وما وراء الرؤيا الطبيعية، علىٰ النطاقات الصغيرة والمسافات الكونية الشاسعة(1)

(1) Frank Close, Nothing: A Very Short Introduction, Oxford (University press 2009), p. 15.

يشمل نطاق دراسة علم الكونيات كل ما في الوجود، فمنظومة الأشياء التي نسميها الكون تشتمل علىٰ ما هو كبير للغاية وما هو صغير للغاية، النطاق الفلكي للنجوم والمجرات، والعالم المجهري للجسيمات الأساسية. وبين هذين الحدَّين يكمن تدرُّج معقد من البِنىٰ والأنماط ينتج عن تفاعل القوىٰ والمادة. ونحن – البشر – موجودون في وسط كل هذا[١].

فنحن في حقيقة الأمر تركيبات بالغة الاستقرار في الكون، وما دامت الأحجام الفضائية هي المعنيَّة.. فإننا نكون في المنتصف إلىٰ حد بعيد، فلا نتعامل مباشرة مع فيزياء الأجسام بالغة الحجم أو بالغة الصغر، فنحن إذًا بين هؤلاء وهؤلاء إلىٰ حد بعيد.

بالتالي.. من يريد المقارنة – ماديا – بين الإنسان والكون.. فعليه أن ينظر نظرة شاملة، ولا يأخذ جانب دون أخر؛ لأننا – كما بينت – وفق المقياس اللوغاريتمي نقع في منتصف المسافة بين الحجم المتناهي في الصغر الذي كشفه لنا علم الفيزياء النووية وبين الحجم المتناهي في الكبر الذي كشفه لنا علم الفلك. فعلىٰ الرغم من أن موقعنا ليس بالضرورة مركزيا، ولكنه متميز بالضرورة إلىٰ حد ما[٢].

ومقارنة بين هذين المستويين – الذري والمجري – ومستوىٰ الإنسان.. نجد أنفسنا بني البشر الشيء الوحيد العاقل في هذا الكون والذي يفعل ما

(١) بيتر كولز (٢٠١٥م): علم الكونيات، مقدمة قصيرة جدّا، ترجمة: محمد فتحي خضر، ط. هنداوي، القاهرة، ص (٧).

(2) Carter, B. (1974). "Large Number Coincidences and the Anthropic Principle in Cosmology". IAU Symposium 63: Confrontation of Cosmological Theories with Observational Data. Dordrecht: Reidel. pp. 291–298.

يريده دون أن يجبره أحد عليه وهو صاحب العقل والمنطق... والإنسان هو الذي باستطاعته تسخير (ما في هذين المستويين) لخدمته... ألا يدل هذا علىٰ شيء؟!

ألا يدل علىٰ أن هذا الكون بما فيه خُلِق وأُعِد لهذا الإنسان الذي يستطيع أنْ يُذللَ ما يريد لصالحه ولا يتحكم فيه شيء آخر؟! فرغم ضآلة المستوىٰ الذري وما يحويه من أشياء تثير تعجب الإنسان وتجعله يصاب بالذهول؛ لقدرتها علىٰ فعل ما لا يقدر عليه،.. رغم كل ذلك؛ فهي لا تستطيع تسخير الإنسان لصالحها، بل العكس صحيح!

وكذلك الأمر بالنسبة لما هو أعلىٰ من المجرات، فرغم كبر حجمها وما بها من أشياء غاية في العجب.. فهي لا تستطيع أن تقوم بتسخير الإنسان لصالحها والعكس صحيح أيضًا، حيث يعتمد وجود الإنسان وبقاؤه عليها، فبدون وجود هذه الأجرام.. يفنىٰ الإنسان (كما سنرىٰ في الباب الأخير).

وهذان المستويان لا يستطيعان تسخير الإنسان، في حين أنه هو يستطيع فعل ذلك؛ لأنه يملك ما لا يملكان، فهو يملك العقل الذي يمكنه من التفكر فيما حوله، ومحاكاة الظواهر الكونية للاستفادة منها، كما يملك حرية الاختيار وإرادة الفعل، فباستطاعته أن يفعل ما يشاء في الوقت الذي شاء متىٰ امتلك العلم والقدرة التي تؤهله لذلك، في حين أن غيره مجبور علىٰ ما هو عليه! وكأن الخالق والمصمم لهذا الكون أراد أن يجعل في هذا (الكون) شيئا واحدا يَستدِل عليه من صنعته، ويجعله في مركزية هذا الكون دون غيره... إنه الإنسان – فقط – الذي تم تكريمه علىٰ ما سواه بالعقل، فكونٌ يهدف لإنتاج

الإنسان يتضمن عقلا يوجهه. **ومع أن الإنسان ليس في مركـز الكـون المـادي، ولكنه يبدو في مركز هدفه**[1].

❊ ❊ ❊

(1) Robert M. Augros and George N. Stanciu, The New Story of Science, 70.

الفصل الثاني: الأوتار الفائقة

نحن لا نعلم عن ماذا نتحدث![1].

ديفيد جروس[a]

إن فكرة الأكوان المتعددة من حيث العلم والعقل لا ينبغي لها أن تتصدر المشهد ولا أن يتم ذكرها – من باب أولىٰ – في خطاب الإيمان والإلحاد، أو وجود خالق من عدمه؛ إذ إن هذا أمر مصيري بالنسبة لكل إنسان، وبالتالي.. فينبغي أن ينبني ذلك التوجه – سواء كان إيمانا أو إلحادا – علىٰ أفكار ذات دلائل علمية مُثبتة، وذات قوة منطقية يمكن الاستدلال بها علىٰ صحة المنهج من عدمه، لكن هذا حال ضعيف الحجة، دائما ما يتفرع في أطروحاته ويتشبث بأي فكرة يظن بها الانتصار لمنهجه، حتىٰ لو كانت لا تدعمها أي أدلة علىٰ الإطلاق – رغم زعمه أن هذا ما يجب أن يؤمن به فحسب – وكونها مخالفة للمنطق والعقل. لكن رغم ذلك فقد شغلت فكرة الأكوان المتعددة الرأي

(1) The last word, 'Strings and M–theory are based on little more than fancy maths and a grab–bag of ideas', **BBC Focus,** P. 98, May 2006.

a فيزيائي حاصل علىٰ جائزة نوبل، وقال هذه المقولة في أحد المؤتمرات قاصدا بها نظرية الأوتار.

العلمي طيلة العقود الماضية ولا زالت، وتصدرت كتب العلوم الشعبوية، وروّج لها – وللأسف – بعض من يدّعي العلم والمنهج العلمي، وتعامل معها كأنها حقيقة علمية لا مفرّ منها ومن قبولها، وتوصل الأمر إلىٰ بناء الأفكار والمعتقدات عليها، والتفكير في فلسفتها وما تبنيه أو تهدمه من أفكار ومعتقدات، الأمر الذي يثير الدهشة ويبعث علىٰ الحزن من حال مجتمعنا العلمي المعاصر، ولذا؛ فقد دفعني ذلك إلىٰ كتابة تلك الصفحات، لبيان هذه الفكرة وموقفها العلمي، وبواعثها الفلسفية، ومدىٰ صحتها.

أولاً: نشأة الأكوان المتعددة:

لقد تمسك (أرسطو) بفكرة الكون الأزلي الذي لا بداية له، فمن وجهة نظره: يمكننا استنتاج أنه لا يوجد الآن أكثر من عالَم، وما كان ولن يكون هناك أكثر من عالَم؛ فالعالَم واحد، منفرد وكامل[1]. فرغم إيمان (أرسطو) بوجود خالق، لكنه لم يعتقد بخلقه للكون، وإنما يغذيه فحسب. بينما يرىٰ (نيوتن) أن الله قادر علىٰ خلق جسيمات ومادة مختلفي الأحجام والأشكال، وبعدة نسب إلىٰ الفضاء، وربما بكثافات وقوىٰ مختلفة؛ وبالتالي.. فإنه قادر علىٰ تنويع قوانين الطبيعة، وخلق عوالم متنوعة في أجزاء مختلفة من الكون[2].

وقد ظل الاعتقاد بوجود كون واحد ليس بهذا الحجم الذي ندركه اليوم – فقط مجرتنا التي نوجد فيها –، وهذا الكون ساكن، ثابت، ولانهائي، إلىٰ أن

---

(1) Helge Kragh: Contemporary History of Cosmology and the Controversy over the Multiverse,14 Oct 2009, Annals of Science, Volume 66, Issue 4, page 529 – 551. (Aristotle, De caelo (c.340 BC)).

(2) Newton, Opticks (1730).

تم اكتشاف التمدد الكوني، والتوصل إلىٰ نظرية الانفجار الكبير (Big Bang Theory) خلال القرن العشرين.

وهنا وجد العلماء أن الكون لم يكن كما تصور أسلافنا سواء في الحجم أو النشأة أو البنية؛ فالكون أصبح شيئا مختلفا من كل جانب تقريبا، والمجرة التي كنا نظنها أمس أنها كل شيء، اكتشفنا أنها مجرد جزء من مليارات الأجزاء التي يتكون منها الكون.

ليس هذا فحسب، بل إن البعض اعتقد أن كوننا المرصود بحجمه الهائل الذي يبلغ مليارات السنين الضوئية هو مجرد كون ضمن عدد لانهائي من الأكوان الأخرىٰ، ويُعد أول من طرح هذه الفكرة في الأوساط العلمية هو (هيو إيفيرت) (Hugh Everett)، وذلك عام ١٩٥٧م، حيث كانت أطروحته للدكتوراة من «جامعة برنستون» تشير إلىٰ وجود أكوان متوازية[1]، أي: وجود أكثر من كون، فكوننا ليس هو الوحيد كما كان يُعتقد، وهذه الأكوان مرتبطة ببعضها، ومتطورة عن بعضها، وأن كوننا ناشئ عن غيره من الأكوان كما ينشأ عنه أكوان أخرىٰ.

جاءت الفكرة لدىٰ (هيو إيفريت) عندما كان يبحث في معضلة القياس الأساسية في ميكانيكا الكوانتم[2]. وفي عشرينيات القرن الماضي اجتمع بعض الآباء المؤسسين لنظرية الكوانتم في «كوبنهاجن»، وتم حسم ما أصبح يُعرف

(1) Hugh Everett (1957). "'Relative state' formulation of quantum mechanics". Reviews of Modern Physics. 29 (3): 454–462. [http://www.univer.omsk.su/omsk/Sci/Everett/paper1957.html].

(2) Graeme Stemp–Morlock, The many lives of Hugh Everett III, February 5, 2013. [https://plus.maths.org/content/many–lives–hugh–everett–iii].

بالتفسير العياري للنظرية، فالجسيمات الكمومية لا توجد في حالة منفردة قبل رصدها، ولكنها تُوصف بدالة موجية (Wave Function) تتضمن تراكبًا (Superposition) لحالات متعددة، ممثلة «بقطة شرودنجر» الحية والميتة في آن واحد داخل الصندوق، حيث تنهار الدالة الموجية عند إجراء القياس، بحيث يستقر الجسيم الكمومي علىٰ حالة المجموعة المفردة.

إلا أن (إيفريت) لم يَقتنع بهذه الصورة. وقد تساءل: لماذا تنهار الدالة الموجية أثناء رصدها؟ وقال بأن الدالة الموجية ليست بحاجة للانهيار إذا ما اشتبك الراصد مع الجسيم المتراكب. ونظرًا للارتباط التبادلي بين المراقب والجسيم؛ فإن المراقب ينقسم إلىٰ نسخ متعددة، وسيكتمل كل خيار كمومي، فالقطة ستحيا وستموت ولكن في عالمين متوازيين.

أُعجب (جون ويلر) بهذه الفكرة وعرضها علىٰ (نيلز بور[a] Niels Bohr)، الذي كان مسؤولًا إلىٰ حد كبير عن تفسير كوبنهاجن، ولكنَّ (بور) رفض الفكرة. ونتيجة لهذا؛ حُذف من الأطروحة ما يقرب من ثلاثة أرباعها، وتم إعادة صياغتها للحد من تعارضها مع رأي (بور). وعندما نُشِرَت في العام ١٩٥٧م.. لم تستقطب استجابة فورية تُذكر، وظلت فكرة الأكوان المتعددة طيّ النسيان ولم يلتفت إليها أحد؛ نظرا لشذوذها عن العلم!!

وبعد أن اكتشف العلماء **الصُنع المُتقن** في الكون وظهور «المبدأ الإنساني» أدىٰ ذلك إلىٰ تغير النظرة القديمة للكون والإنسان، والعجز عن تفسيره ماديا، وبالتالي.. فلا بد من افتراضات جديدة لحل هذا اللغز، فكان

---

a أحد أكبر علماء الفيزياء في القرن العشرين، وهو أحد مؤسسي فيزياء الكوانتم.

استدعاء فكرة الأكوان المتعددة ثانية شيء مستحسن لدىٰ بعض العلماء، وحيث أن عدد الأكوان المحتملة لا نهائي، فغير مستحيل حينها أن ينشأ كون مثل كوننا بهذه الدقة؛ إذ لو كان كونُنا هو الكونَ الوحيد الذي وجد نتيجة الانفجار العظيم.. فإن هذه الخصائص المساعدة لظهور الحياة ستبدو مستحيلةً، وإنما في الأكوان المتعددة التي تحتوي علىٰ مليارات المليارات من الأكوان.. فإن عددًا صغيرًا من الأكوان الملائمة للحياة ستنشأ مصادفة، ومن الممكن أننا نسكن في أحدها.

وهذا هو أحد الأسباب الرئيسة لوجود فكرة الأكوان المتعددة كتفسير، وطرحها علىٰ الساحة، وتمسُّك بعض الفيزيائيين بها رغم عدم وجود دليل علمي واحد يؤيدها ويدعمها. ولا تكمن المشكلة في كون التفسير صحيحا أو خاطئا، وإنما تكمن المشكلة في تمسُّك البعض بتفسير بعينه دون غيره، واعتباره الحقيقة المطلقة دون البحث عن وجود دليل يدعمه ويؤكده، **وهذا ما يقع فيه غالب من يناصرون فكرة الأكوان المتعددة** – كما سنرىٰ –، فطوال تاريخ الفيزياء النظرية سعىٰ العلماء إلىٰ وضع تفسيرات لجميع الظواهر التي قابلتهم، ومن ثمَّ البحث عن ما يؤكد هذا التفسير ويدعمه أو يعدل عليه أو يلغيه بالكلية ويستبدله بشيء آخر، وهذا دأب الفيزيائيين دائما، ولكننا اليوم نرىٰ من يطرح التفسير ويروج له كأنما أصبح نظرية فيزيائية أو حقيقة كونية رغم عدم امتلاكه دليلا واحدا عليه، كما يفعل البعض مع فكرة الأكوان المتعددة، وهذا مناف للأمانة العلمية التي يجب أن يتحلىٰ بها هؤلاء.

ويستدل معتنقو هذه النظرية بعدة دلائل مزعومة لإثبات صحتها، فعلىٰ

سبيل المثال تذكر الكاتبة العلمية (أماندا جفتر) (Amanda Gefter) أن:

ثمة أسباب كثيرة للنظر إلىٰ الأكوان المتعددة بجدية، ويوجد ثلاث نظريات مفتاحية: الميكانيكا الكمومية، والتضخم الكوني، ونظرية الأوتار، كل ذلك يتقارب مع النظرية[1].

أما عن الكوانتم فهي قوانين ثابتة تحكم كوننا المحدود، وإذا كانت نظرية الأكوان المتعددة تقول بتعدد الأكوان واختلاف القوانين في كل كون عن الآخر.. فكيف يُستدل بقوانين كون محدود علىٰ أكوان أخرىٰ لا يمكننا الوصول إليها أو حتىٰ مجرد اختبار وجودها؟ ورغم دقة توقعات الكوانتم.. إلا أنها تتسبب في ظهور تناقضات محيرة، وبعض المحتالين – الدجالين – يستغلون هذا لإقناع العامة أن العلماء يفكرون جدّيًا في أكوان موازية[2].

وهذا كان أحد الأسباب في رفض فكرة (هيو ايفيرت) من قِبل (بور)! لكن فيما بعد، تَبَيَّن أن نظريَّتَي «الأوتار» و«علم الكون التضخمي».. هما ما يمكن أن يوفرا قاعدةً يمكنها التنبُّؤ بوجود أكوان متعدِّدة، أو تحفِّز التنبُّؤ بها علىٰ الأقل[3]. وذلك عن طريق «اشتر بيتزا واحصل علىٰ الأخرىٰ مجانا»[4]، أي: بثبوت صحة الأوتار الفائقة أو التضخم الكوني، يمكن قبول فرضية الأكوان المتعددة كأحد التنبؤات لأي منهما.

***

(1) Amanda Gefter – Why it's not as simple as God VS The multiverse, New Scientist, 2685,P. 48 – 6 December 2008.

(2) Frank Close, Nothing: A Very Short Introduction, Oxford (University press 2009), p. 94.

(3) Andrew Liddle. Physics: Chasing universes, Nature 505, 24–25 (02 January 2014) doi:10.1038/505024a [http://www.nature.com/nature/journal/v505/n7481/full/505024a.html]

(4) https://www.youtube.com/watch?v=irFq75JLvPw

ثانياً: اهتزازة وتر!

الفيزياء هي علم غايته فهم الظواهر الطبيعية، والوصول إلىٰ فهم الكون الذي يحيط بنا، وليتحقق هذا الأمر؛ اعتقد العلماء بأن أفضل طريق لذلك هو الوصول إلىٰ اللبنات الأساسية التي يتكون منها الكون وفهم آلية عملها، وبهذا يعتقد العلماء استطاعتنا لفهم الكون من حولنا، ولقد سارت الفيزياء في هذا الطريق وأخذ العلماء في تطويرها وأصبح يتم الكشف عن أسرار وظواهر في الكون لم نلاحظها من قبل، وبناء عليه.. تم إنشاء فرضيات لتفسير هذه الظواهر الجديدة، وكان من أبرزها فرضية الأوتار الفائقة التي ظهرت نتيجة لتطور فيزياء الجسيمات والرغبة في الوصول إلىٰ نظرية كل شيء، والتوحيد بين القوىٰ الأساسية الأربعة في الكون، ومحاولة استخدامها في التغلب علىٰ المشاكل التي تقف بين نظريتي الكوانتم والنسبية.

في بداية عام ١٩٦٨م.. حاول الفيزيائي الإيطالي (جبريل فنزيانو) (Gabriel Veneziano) إيجاد تفسير للقوة النووية القوية التي تعمل علىٰ ربط الكواركات معًا داخل نواة الذرة، فتصور أن الكواركات ليست جسيمات وإنما هي نهايات لقطع وترية، ورغم أنه قد تم رفض نموذج فنزيانو لتفسير القوة النووية القوية.. إلا أنَّ نموذجه كان بداية نظرية الأوتار وظهورها في الوسط العلمي[1].

في حين استخدم (فنزيانو) الأوتار لتوصيف القوة النووية القوية قام الباحثان الفيزيائيان (جون سكوارتز) و(شيرك) عام ١٩٧٤م بمحاولة تطبيق فكرة الأوتار علىٰ الجاذبية بدلًا من القوة النووية القوية، وكمحاولة لحل

(1) David Lindley (1993). The End Of Physics: The Myth Of A Unified Theory. New York: Basic Books. P.223

التناقض بين الكوانتم والنسبية العامة، وباستخدام الأوتار بدلًا من النقاط الصغيرة في الفضاء.. فإن المتناهيات سوف تختفي من حساباتهم، ولكن هذا استدعىٰ وجود جسيم عديم الكتلة وذي دورتين من جاذبية أينشتاين حيث تتطلب نسبية أينشتاين وجود موجات ثقالية في نسيج الزمكان، وجرافتون كحامل لقوة الجاذبية، وهو جسيم عديم الكتلة ذو دورتين[1]. فلا يمكن لنظرية الأوتار أن تعمل دون أن تشتمل علىٰ الجاذبية[2]. وبهذا؛ فإن الجاذبية تنشأ بشكل طبيعي في المعادلات.

وتتضمن نظرية الأوتار الفائقة وجود نظير مقابل لكل جسم دون ذري أو قوة موجودة في الطبيعة، وذلك؛ لأن المنفردة الأولية التي توسع منها الكون كانت ذا تناظر فائق، نظرا لأن مادة وطاقة الكون تجمعت في نقطة واحدة «منفردة» في بداية الزمن، فكلٌّ من الضغط والحرارة اللانهائيين لهذه البنية الكثيفة – فوق التصور – قد دمرا أي أثر لعدم التجانس، ولذلك؛ فالانفجار العظيم قد حطم التناظر المثالي وشتت الأجزاء (أي: المادة والطاقة الناتجة) عبر كون متوسع[3]. وتتنبأ نظرية الأوتار الفائقة بوجود أبعاد خفية. ولكي تعمل المعادلات الرياضية في نظرية الأوتار.. يجب أن نفترض وجود كون له بعدين أو عشرة أو ستة وعشرين بعدًا[4].

بعد ذلك بعشر سنوات، عام ١٩٨٤م.. قام (جون سكوارتز) مشاركة مع

---

(1) John Gribbin (1989). Cosmic Coincidences: Dark Matter, Mankind and Anthropic Cosmology, New York: Bantam Books, p. 177.
(2) Timothy Ferris (1988). Coming of Age in the Milky Way, New York: William Morrow, p. 330.
(3) Ibid. p.334.
(4) Ibid. p.332.

أحد الباحثين بالعمل على نظرية الأوتار لإيجاد حل لكثير من الصعوبات التي تواجه نظريات التوحيد الكبرى من الستينيات ونظريات التناظر الفائق من السبعينيات؛ إذ يبدو أن نظرية الأوتار تملك القدرة لتوحيد الكوانتم والنسبية العامة، وليس ذلك فحسب، بل والقوى الأربع الأساسية في الطبيعة كذلك، ولذلك؛ أصبحت تعرف باسم «نظرية الأوتار الفائقة» حيث يمكن للأوتار أن تفسر نظريًا كل الجسيمات التي تتطلبها نظرية التناظر الفائق[1]. واستمر الأمر هكذا حتى كانت الأوتار عام ١٩٨٧م هي الموضوع الأكثر نقاشًا في فيزياء الجسيمات وبقيت كذلك طوال التسعينيات[2].

ويوضح باحثي الفيزياء النظرية أن نظرية الأوتار تفترض أن الأوتار هي اللبنة الأساسية التي نشأ منها كل شيء في الكون. رغم أن مبدأ عدم اليقين الكمومي ينص على أن الجسيمات دون الذرية ليست مادة ولا طاقة وإنما هي مزيج من الاثنين معًا – ازدواجية الموجة والجسيم – إلا أنه وفق نظرية الأوتار الفائقة.. فإن الأوتار ليست جسيما ولا طاقة، وإنما هي شيء مختلف، فهي القاعدة البدائية التي منها صنعت المادة والطاقة في الكون[3].

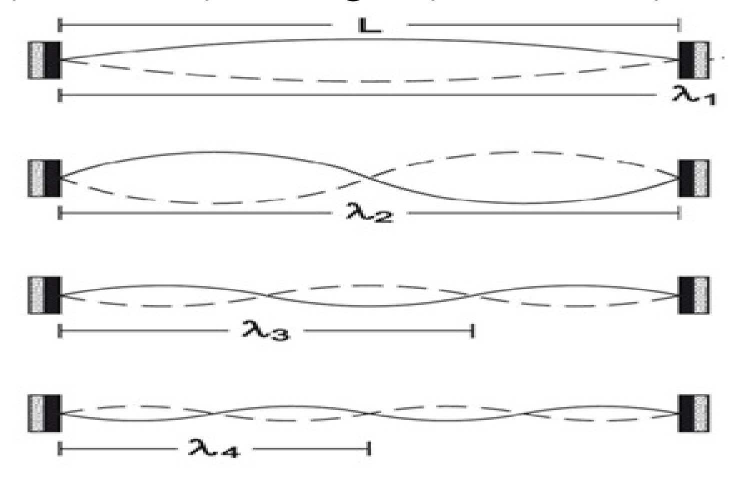
الأوتار الفائقة فكرة مثيرة للاهتمام حيث تخبرنا بأننا لو قمنا بتقسيم جسم ما والوصول لأصغر حجم منه.. فإننا لن نجد جسيما نقطيا كما نتصور، وإنما سنجد وترا مهتزا ضئيلا جِدًّا، ويُشير ذلك إلى أن كل الأحداث التي تحدث في

(1) John D. Barrow (1994). The Origin of the Universe. London: Orion Books, p. 129.
(2) Timothy Ferris (1988). Coming of Age in the Milky Way, New York: William Morrow, p. 330.
(3) Dennis Overbye (1991). Lonely hearts of the cosmos: the scientific quest for the secret of the universe, New York: HarperPerrenial, p. 372.

الكون هي انعكاس لمبدأ فيزيائي واحد، ومظاهر متعددة لجوهر واحد، فهي أوتار من الطاقة متناهية في الصغر، ويبلغ حجمها واحدًا في المليار من المليار من حجم الذرة، ويُعتبر «الوتر أحادي البُعد» (One – dimension string) اللبنة الأساسية في تكوين مادة الكون حسب هذه النظرية.

لكن.. كيف يتم ذلك؟ وكيف لوتر أن يشرح تنوع الجسيمات دون الذرية التي نعرفها وبشكل أساسي؟

يقترح العلماء بأن الأنماط الاهتزازية المختلفة للوتر هي العامل الأساسي لتكوين الجسيمات المختلفة المعروفة، ويمكن فهم ذلك من خلال تخيل وتر واحد مهتز – كما في الشكل (٢–١) –، فعندما يهتز ببطء سنحصل على مهتز واحد كبير، وإذا زاد الاهتزاز نحصل على مهتزين كبيرين، وإذا زدنا الاهتزاز أكثر سنحصل على ثلاثة اهتزازات، وهكذا... إلخ، وبهذه الطريقة يمكننا الحصول على أنماط اهتزازية مختلفة للوتر.



الشكل (٢–١): في نموذج الأوتار، كل نمط اهتزازي مختلف يمثل جسيم دون ذري معين، وهو ما يعني أن جميع الجسيمات تنشأ من نوع – أصل – واحد وهو الوتر String

يتصور العلماء أن حجم الأوتار ضئيل جِدًّا قد يكون بطول بلانك $١٠^{-٣٥}$ مترا، ولكن عندما نتأمل اهتزازة الوتر كما في الشكل (١).. فإننا نجده يهتز في بعدين (أعلىٰ وأسفل) وهو أمر يُمكنُنا من حساب وقياس ما نريده بسهولة مقارنة بحجمه، ولكن (قياسًا) علىٰ الأوتار الفائقة.. فإننا نجد أن الاهتزازات تكون معقدة جِدًّا في بعدين، نظرا لحجمها الضئيل، ولذا؛ يعتقد العلماء أن الأوتار الفائقة تهتز بطريقة ما في سبعة أبعاد – أبعاد أصغر بكثير من تلك التي نألفها –، إضافة إلىٰ الأربعة أبعاد الزمكانية، وهي أبعادنا الثلاثة المعروفة – المكانية – مضافًا إليها البعد الزماني، أي: أن النظرية لكي تعمل.. فإنها بحاجة إلىٰ أحد عشر بعدا، وفي هذه الأبعاد الإضافية تتذبذب الأوتار، فتؤدي إلىٰ نشوء القوىٰ الأربع الأساسية في الكون.

فهذه الأبعاد تلتف حول نفسها بحيث لا نراها في عالمنا. وبما أن الكون يحتوي علىٰ هذه الأبعاد المختلفة في هندساتها العديدة والمتنوعة، وعلمًا بأن قوانين الطبيعة تعتمد علىٰ هندسة الطبيعة.. إذن فمن المتوقع أن تُشكِّل هذه الأبعاد أكوانا عديدة مختلفة في قوانينها وحقائقها، وهكذا تؤدي نظرية الأوتار إلىٰ ما يسمىٰ بالأكوان المتعددة.

يُشير «ميشيو كاكو» في كتابه الأكوان المتعددة (parallel worlds) إلىٰ أنه تم اكتشاف مليارات من الحلول لمعادلات نظرية الأوتار، وكل حلّ من هذه الحلول يصف كونًا رياضيًّا متناسقًا ومختلفًا عن الأكوان الأخرىٰ التي تصفها الحلولُ الأخرىٰ لنظرية الأوتار، وهو ما يعني أنه لا يوجد كون واحد

فقط أو اثنين أو عشرة وإنما مليارات الأكوان[١].

ليس مطلوبا – فقط – من النظريات العلمية سوىٰ التنبؤ العلمي، بل وأن تقدم تفسيرًا للظاهرة. هنالك نظريات ذات قدرة تفسيرية كبيرة ولكنها ضعيفة في قابلية الاختبار وفي التنبؤ المحدد، إلا أن نظريات الأكوان المتعددة متطرفة في هذا المنحىٰ؛ نظرًا لأنها لا تقدم توقعات محددة، ومع ذلك فهي قادرة علىٰ تفسير كل شيء، فنظرية مجال عملها $١٠^{٥٠٠}$ من الأكوان أو أكثر تُمكنها من أن تكتنف عمليًّا أية ملاحظة. ولو تمت مراجعة النتيجة المنظورة.. فلن تجد نظرية الكون المتعدد أية مشكلة بتفسيرها، وكذلك فيمكن أن نتوقع وجود زرافات في بعض أكوان الكون المتعدد، ومن المتوقع أيضًا وجود أكوان لا يوجد فيها زرافات[٢].

❋ ❋ ❋

(1) Michio Kaku, Parallel Worlds: A Journey Through Creation, Higher Dimensions, and the Future of the Cosmos, DoubleDay, 2004.pp. 207–208.
(2) Carr and Ellis 2008 (note 50), 2.35.

ثالثاً: وتر في مأزق!

الأوتار الفائقة تفسير أنيق يجذبنا كفيزيائيين نظريين؛ حيث يعطينا ما كنا نأمله، وهو اللبنات الأولية للكون، وتفسير كوننا الذي نعيشه، لكنه تفسير يواجه الكثير من الصعوبات والاعتراضات، أهمها الآتي:

١ - تحتاج الأوتار الفائقة إلىٰ الكثير من الافتراضات فتماسُك النظرية رياضيًّا يتطلب أن يكون الزمكان ذا أبعاد أكثر من أربع، فإضافة سبعة أبعاد مسألة خطيرة جِدًّا في مجال توصيف الجسيمات النووية؛ «إذ إن فكرة توحيد الفيزياء بفرض أوتار تتحرك في عشرة أبعاد من الزمكان ككيانات أساسية وُلدت سنة ١٩٧٤م، وأصبحت النموذج السائد لتوحيد الفيزياء منذ ١٩٨٤م وحتىٰ الآن، وبعد أربعين سنة من البحث وعشرات الآلاف من المقالات.. فإن الذي تعلمناه فكرة فارغة، فهيٰ لا تتوقع أي شيء عن أي شيء، حيث إن المرء يستطيع أن يخرج بالفيزياء التي يريدها باختيار كيفية تحويل ستة من الأبعاد العشرة إلىٰ أبعاد غير مرئية»[1].

٢ - ثباتها إلىٰ الآن قائم فقط علىٰ التعويل علىٰ فكرة أن العالم قائم حقا علىٰ مبادئ رياضية، فنظرية الأوتار في الوقت الحاضر غير مكتملة إلىٰ حد كبير، وأنَّ العديد من الجوانب المركزية لم يتم فهمها بشكل كامل، فالبحوث النظرية لها حتىٰ الآن لم تصل إلىٰ مرحلة حساب كمية محددة من التنبؤات الظاهرة، ولا تزال التحقيقات الأولية مُقلِقة بالنسبة للأسس الهيكلية للنظرية[2].

---

(1) http://edge.org/response–detail/25416

(2) Richard Dawid: Underdetermination and Theory Succession from the Perspective of String Theory, Philosophy of Science 73 (3):298–322 (2006). [http://www.univie.ac.at/ivc/koll/DAWID_underdetermination_succession.pdf].

٣ - من المسائل المعقدة كذلك: مسألة تحديد الشكل الخاص الذي تتخذه الأبعاد الإضافية في التفافها علىٰ نفسها. فنظرية الأوتار (String theory) تدَّعي أن الأوتار هي أصغر جسيمات - تحت كمّية - يمكن تواجدها في الكون إلا أننا لم نكتشفها بعد! ورغم جهلنا التام بأي شيء حول هذه الأوتار المزعومة.. فإن «أماندا» تُصرّح بكل ثقة بأن هذه الأوتار هي التي تربط بين جميع هذه الأكوان المتعددة لوجودها في أبعاد كثيرة في نفس الوقت! وهاهنا نقطة مهمة؛ إذ إن أصحاب هذه النظرية يقولون: إن الأوتار (إذا صح وجودها من الأساس) ستقع في أبعاد تتجاوز الأبعاد الأربعة التي تُعبر عن الزمان والمكان في كوننا، وتصل الأبعاد التي تتواجد فيها الأوتار في تخمين بعض العلماء إلىٰ تسعة أو حتىٰ عشرة أبعاد![1]، وبسبب هذه المعضلة؛ فإن الأوتار ببساطة لا يمكن ملاحظتها أو تجربتها أو حتىٰ إثبات خطئها بل وتخيلها أصلًا، أي أنها تقع في خانة (الغيب) وليست في خانة (العلم).

٤ - الأوتار الفائقة لا زالت إلىٰ وقتنا الحالي مجرد فكرة رياضية، والبعض يضعها في خانة فلسفية؛ نظرًا لعدم وجود دليل تجريبي واحد يدعمُها، والسبب في هذا هو: أن الأبعاد الإضافية السبعة أصغر بكثير مما يصعب الوصول إليها بمُسَرِّعات الجسيمات، وذلك كما أسلفنا. حيث يتصور العلماء حجم الوتر بما يعادل طول بلانك تقريبا وهو حجم ضئيل جِدًّا، بحيث يزيد الأمر صعوبة علىٰ أي مُسَرِّع لمحاكاة تلك الأحجام

(1) Greene, B. – The Elegant Universe: Super–strings, Hidden Dimensions and the Quest for the Ultimate Theory – Vintage Books – New York – 1999 –P. 201–204.

الضئيلة. فالأوتار الفائقة ما زالت فكرة رياضية لم يؤيدها دليل تجريبي رصدي أو ملاحظة واحدة، وهو الأمر الذي يجعل كثير من الفيزيائيين يرفضونها، ويقر عالم الرياضيات (بيتر فوت) (Peter Woit) أن نظرية اللوحة الشاملة (Landscape) للأوتار فارغة المضمون تجريبيًّا، «فالنظرية لا يمكن إطلاقًا أن تتنبأ علميًّا بأي شيء، ومن المستحيل محاولة دحضها»[1]. إلا أن البعض يؤيدونها كأنها أصبحت العلم الذي لا يُرفض!

٥ - إن نظرية الأوتار لم يؤكدها حتىٰ الآن أي دليل تجريبي مباشر، فتبدو مجرد تكهنات نظرية. ومما يؤكد هذا الاستنتاج ويدعمه وجود الأساليب البديلة ضمن نطاق الثقالة الكمومية، والتي تحقق التوفيق بين فيزياء الكوانتم والجاذبية دون الاعتماد علىٰ منهاج نظرية الأوتار[2].

٦ - عدم المقدرة علىٰ التدليل عليها كنظرية علمية جعل أستاذ الفيزياء الرياضية «فرانك تابلر» يقول: «كما كانت بداية العلم الحديث.. يجب أن يكون الآن. فيجب علينا أن نحافظ علىٰ المطلب الأساسي؛ حيث يكون العلم التجريبي هو الأساس في العلم الحقيقي، وبما أنه قد فشل منظرو نظرية الأوتار في اقتراح أي وسيلة للتأكد من صحتها تجريبيا.. فإن نظرية الأوتار يجب أن تتقاعد اليوم، بل الآن»[3].

٧ - استحالة مشاهدة الأوتار حتىٰ ولو كانت موجودة بالفعل جعل

(1) Peter Woit, Not Even Wrong (London, 2007), 242.
(2) Rovelli, C. 1998: 'Loop Quantum Gravity', gr.qc/9710008, Living Rev. Rel. 1, p1.
(3) Frank Tipler (2014): WHAT SCIENTIFIC IDEA IS READY FOR RETIREMENT? String Theory. [https://www.edge.org/response–detail/25478].

الفيزيائي النظري (دانيل فريدان) (Daniel Friedan) الذي كان متحمسًا لنظرية الأوتار في الثمانينات من القرن الماضي يُلخّص مشكلة نظرية الأوتار قائلًا: (نظرية الأوتار لا تستطيع تقديم أية تفسيرات محددة لمعرفتنا الحالية بالكون، كما أنَّ لا يمكن تقييمها، نظرية الأوتار لا تمتلك أي مصداقية كنظرية فيزيائية مرشحة)[1]. ولهذا يقول الفيزيائي الشهير (راسل ستانارد) (Russell Stannard) في مقاله في الجارديان: «إن نظرية الأوتار تحتاج لمصادم هيدروني بحجم مجرة لاختبارها وهذا غير ممكن... لذلك؛ ولأسباب عملية بحتة؛ فلن تكون قادرا على التحقق منها. ومن المفترض أن هذه الأوتار تهتز في الـ١٠ الأبعاد المكانية أيضا. ولكن لدينا أدلة على ثلاثة فقط[2]. فنظريات الأوتار تخبرنا كيف تتصرف الطبيعة على نطاق ستة عشر بعدا لمقدار أبعد من أي شيء لدينا معرفة مباشرة عنه. والتغير بدرجة سيختلف بشكل كبير، فقد يتراوح في ذلك المقياس من حجم مدينة تتسع لمئة ألف ساكن إلى حجم أقل من الذرة، استقراء هائل. ولهذا السبب؛ فإن الأكوان المتعددة يجب أن تصنف على أنها نظرة تستند إلى خيال علمي كبير لقضية الضبط[3].

٨ - وفي جوابه على سؤال: ما الفكرة العلمية التي ينبغي تقاعدها؟ على

(1) Daniel Friedan (17 Apr 2002): A tentative theory of large distance physics. p. 6. [arXiv:hep–th/0204131v1 17 Apr 2002].
(2) Russell Stannard: We can't know everything, The Gardian, Sunday 12 September 2010. [https://www.theguardian.com/technology/2010/sep/12/russell–stannard–my–bright–idea].
(3) William. L. Craig & Chad Meister (2009). God Is Great, God Is Good Why Believing in God Is Reasonable and Responsible. p. 71.

موقع (The Edge) أجاب (بيتر وويت) (Peter Woit) – أستاذ الفيزياء الرياضية بجامعة كولومبيا – قائلا: «نظرية الأوتار» هي الجواب بمنتهىٰ البساطة. فقد كانت نظرية الأوتار التوحيدية لفترة طويلة فكرة محتضرة، ولكنها مجرد جزء من دائرة أكبر بكثير من الأفكار الفاشلة الآن التي يرجع تاريخها بالضبط لنفس الفترة الزمنية[1].

٩ – وبرغم كل هذا.. فبينما يقول البعض بحماس: «ما تزال نظرية الأوتار واعدة».. نجد الحاصل علىٰ نوبل في الفيزياء فرانك ويلكزيك يردد ساخرا: «واعدا، واعدا». فهذه النظرية التي تحاول توحيد ميكانيكا الكوانتم والنسبية وتوحيد جميع القوىٰ الطبيعة في حزمة رياضية مرتبة واحدة، قد بقيت – ولمدة – لأكثر من ٢٠ عاما حتىٰ الآن؛ اعتمادا علىٰ الخيار الذي تفضله نظرية الأوتار، أن هذا الواقع يتكون من أوتار لامتناهية في الصغر حلقات أو أغشية تهتز في فضاء تشعبي فائق من ١٠ أو ١١، أو مليء بالأبعاد داخل الفراغ. المشكلة: أن أنصار النظرية لم يسفروا عن ذرة من دليل تجريبي علىٰ وجود الأوتار. وهذا هو السبب في أن وصفت الفيزيائية بجامعة تورنتو (أماندا بيت) (Amanda Peet) وأحد مناصري نظرية الأوتار بأنها – نظرية الأوتار – **مبادرة إيمانية**[2].

١٠ – إن التطور الحقيقي للعلم يكمن في صياغة النظريات طبقًا للحقائق، وليس العكس. لكن كثيرا ممن يتبنىٰ فكرة الأوتار الفائقة يسعىٰ لترويجها ولتكون نظرية مقبولة، والواجب هو السعي للتحقق من كونها نظرية

(1) http://edge.org/response–detail/25416
(2) http://discovermagazine.com/2005/dec/reviews

صحيحة أم لا. لذا علينا ألا نتسرع في الأمر، فلا ينبغي أن نقبلها بما هي عليه وبافتراضاتها المتعددة كأنها أصبحت نظرية حقيقية مثبتة بالأدلة كما يفعل البعض، ولا ينبغي أيضا أن نرفضها رفضا قاطعا وإهمالها، ولكن علينا البحث عن الطرق العلمية لإثبات صحتها أو تعديلها أو التخلي عنها.

١١ - اقترح العلماء بعض التنبؤات التي يمكن الاستدلال بها علىٰ صحة فرضية الأوتار الفائقة، ومن أهمها: التناظر الفائق (supersymmetry)، وهو يمكننا من إيجاد فسيرات للمادة المظلمة والطاقة المظلمة، والتنبؤ بوجود جسيمات لا تخضع للنموذج القياسي (Standard Model)، كما يمكننا التناظر الفائق من تعليل تحول الكوارك السفلي (bottom quarks) إلىٰ الكوارك العُلوي (up quark)، العجيب: أن التناظر الفائق هو الآخر لم يتم رصد أي من تنبؤاته، فعلىٰ سبيل المثال: نحن متأكدون من أن الحسابات المختلفة التي يؤديها علماء الفيزياء تشير إلىٰ أن جسيمات [فائقة] قرينة المقابلة للجسيمات التي نلحظها، ويجب أن يكون الجسيم أضخم ألف مرة من البروتون، إن لم يكن حتىٰ أثقل. وهذا كبير جِدًّا لهذه الجسيمات لا يمكن تحققها في أي من التجارب حتىٰ الآن(١). ومؤخرا قد تم رصد تحول الكوارك السفلىٰ إلىٰ الكوارك العلوي بطريقة متوافقة مع النموذج القياسي(٢). فلم يتم اكتشاف أي دليل علىٰ وجود توائم فائقة التناظر في (LHC)، الذي رصد جميع الجسيمات التي اقترحها النموذج القياسي. في حين يتنبأ التناظر

---

(1) Woit, Peter (2010–09–07). "Hawking Gives Up". [http://www.math.columbia.edu/~woit/wordpress/?p=3141&cpage=1].

(2) http://www.nature.com/nphys/journal/v11/n9/full/nphys3415.html#group–1 <doi:10.1038/nphys3415>

الفائق بوجود خمسة أنواع من بوزون هيجز (Higgs boson) علىٰ الأقل، لكن لم يُكتشَف سوىٰ واحد منها، وهو ذلك الذي تنبأ به النموذج القياسي، وإذا لم يتم مشاهدة أي شيء خلال العامين القادمين، ستكون نظرية التناظر الفائق في حالة أصعب بكثير، وسينخفض عدد المؤمنين بها بشكل كبير في كل أنحاء العالم. وهو ما يعني عدم صحة افتراض جسيمات إضافية، الأمر الذي قد يتسبب في انهيار التناظر الفائق الذي يُعد أحد أهم التنبؤات الرئيسة لفرضية الأوتار الفائقة.

١٢ - ويلخص كل هذا الفيزيائي (لي سمولين[a]) (Lee Smolin) فيؤكد كذلك في دفاعه عن خاصية قابلية الدحض باعتباره الشرط الضروري المميز للعلم، وذلك عند إشارته إلىٰ غياب قابلية الاختبار من نظرية اللوحة الشاملة للأوتار (The String Landscape)، ويقول: إن بعض مؤيدي نظرية الأوتار بدلًا من الاعتراف بهذا القصور يسعون إلىٰ الهروب إلىٰ الأمام بتغيير القواعد بحيث لا تحتاج النظرية للخضوع إلىٰ الاختبارات التي اعتدنا إخضاع الأفكار العلمية لها[1].

* * *

a فيزيائي بمعهد بيميترPerimeter في كندا.

(1) Lee Smolin, The Trouble with Physics (London, 2008), 170.

رابعاً: النظرية إم M–Theory

لقد أراد العلماء الوصول إلىٰ نظرية كل شيء عن طريق فرضية الأوتار، وذلك باكتشاف معادلة واحدة تصف الكون. لكن ظهرت مشكلة تقف أمام حلم التوحيد المرتقب، وهي ظهور ٥ نماذج من نظريات الأوتار، وبهذا فقد بدأ العلماء يفقدون الأمل في تلك النظرية، إلىٰ أن أنشأ العالم إدوارد ويتن تدعىٰ نظرية «الجاذبيه الفائقة»، وتقول بوجود أحد عشر بعدًا، وذلك بوجود بعد إضافي للأبعاد العشرة، فجعلوها أحد عشر بعدًا. حيث كانت فرضية الأوتار تشير إلىٰ وجود عشرة أبعاد.

لم يلتفت العلماء لفكرة ويتن لفترة كبيرة، لكن عندما تعرضت فرضية الأوتار للانهيار.. حاول العلماء إضافة ذلك البعد الإضافي الذي اقترحه ويتن من قبل إلىٰ فرضية الأوتار، وتفاجأ العلماء أن البعد الحادي قد قام بحل معظم المشاكل التي واجهت فرضية الأوتار، وبهذا تم دمج الخمس نماذج المختلفة لفرضية الأوتار الفائقة ليكونوا بذلك فرضيةً واحدة.

ورغم تعدد النماذج وبيان عدم التوحيد الذي كان ينتظره العلماء، إلا أن البعض شبه ذلك بالعمل كفريق، بحيث كل فرد من الفريق يؤدي دوره المختلف، لكنك عندما تنظر إليهم جميعا تراهم يعملون جميعا من أجل نفس الفريق. ولكن اندماج البعد الحادي عشر إلىٰ فرضية الأوتار الفائقة نتج عنه فكرة أخرىٰ يعتقد البعض أنها تفسر نشأة الكون وتصلح لتكون نظرية كل شيء، وكانت هذه الفكرة هي ما يُدعىٰ بالنظرية M.

وهي النظرية التي خرج علينا هوكينج في كتابه التصميم العظيم ليوضح

لنا كيف يمكن أن تفسر تلك الفكرة كل شيء، دون الحاجة لوجود خالق حيث يقول: «تماما مثلما فسر دارون ووالاس كيف أن التصاميم المعجزة الظاهرة في الكائنات الحية من الممكن أن تظهر بدون تدخل قوة فوقية، كذلك، مبدأ الأكوان المتعددة من الممكن أن يفسر دقة القوانين الفيزيائية بدون الحاجة لوجود خالق سخر لنا الكون. فبسبب قانون الجاذبية فالكون يستطيع ويمكنه أن يُنشئ نفسه من العدم. فالخلق التلقائي هو سبب في وجود شيء بدلا من لاشيء، ويفسر لنا لماذا الكون موجود، وكذلك نحن»[1].

الأمر الذي جعل الملحد الشرس (ريتشارد دوكينز) يقول: «لقد طرد دارون الإله من البيولوجيا، ولكن ما زال الوضع في الفيزياء أكثر غموضا، والآن يُسدد هوكينج الضربة القاضية»[2]. وهو أمر مبالغ فيه حقيقة، وذلك لعدة أمور:

- هذا الاستنتاج مبني علىٰ نظرية غير مُثبتة علميا بل لم يتم صياغتها بعد! اسأل هؤلاء: «رجاء، اكتب معادلة النظرية». أنا أستطيع أن أكتب معادلة شرودنجر في ميكانيكا الكوانتم، ويمكنني أن أكتب قانون نيوتن للجاذبية. «عليك كتابة المعادلة التي هي نظرية – إم». إنهم لا يستطيعون؛ لأنهم لم يحصلوا علىٰ معادلة واحدة[3].

---

(1) Stephen Hawking and Leonard Mlodinow, The Grand Design, p.165.
(2) "Another ungodly squabble". The Economist. 2010–09–05. Retrieved 2010–09–06.
(3) Russell Stannard: We can't know everything, The Gardian, Sunday 12 September 2010. [https://www.theguardian.com/technology/2010/sep/12/russell–stannard–my–bright–idea].

• كما أن معادلات النظرية M التي دعاها هوكينج تفترض خمس نهايات مختلفة تماما، والخمس معادلات بنفس الدرجة من القوة، بل وكل معادلة تنتهي بملايين الطرق المختلفة(1). ولذا؛ يعترف هاوكنج أننا حتىٰ الآن نحاول أن نفك ألغاز النظرية إم ولكن يبدو أن هذا مستحيل(2).

• ولهذا؛ يشير (روجر بنروز) (Roger Penrose) إلىٰ أنه علىٰ عكس ميكانيكا الكوانتم، فإن النظرية M لا تملك أي دعم رصدي إطلاقا(3). بينما يقول (جو سيلك) (Joe Silk): العلم يشير إلىٰ أن «بعض التواضع سيكون موضع ترحيب هنا... قرن أو اثنان ثم... أتوقع أن النظرية M سوف تبدو ساذجة لعلماء الكونيات في المستقبل»(4). ويقول الفيزيائي (بيتر وويت): لست من أنصار إدخال الحديث عن الله في الفيزياء، لكن إذا كان (هوكينج) مُصرًّا علىٰ دخول معركة الدين والعلم.. فما يحيرني هو استخدامه لسلاح مشكوك في فاعليته وغامض بالنسبة لي مثل النظرية M»(5).

• ويوضح هذا الفيزيائي (راسل ستانارد) حيث يقول: كذلك فإن النظرية M تفترض وجود العديد من الأكوان الأخرىٰ بحكم التعريف، فلن تكون قادرا علىٰ الكشف عنهم، وإلا فإنها ستكون جزءا من هذا الكون. ذلك

---

(1) Stephen Hawking and Leonard Mlodinow, The Grand Design, p 174.
(2) Ibid. p. 175.
(3) Roger Penrose (4 September 2010). "The Grand Design". Financial Times. Retrieved 2016–10–02. [https://www.ft.com/content/bdf3ae28–b6e9–11df–b3dd–00144feabdc0#axzz1CSIgPlwa].
(4) One Theory to Rule Them All by Joe Silk Science 8 October 2010: Vol. 330 no. 6001 pp. 179–180 doi:10.1126/science.1197317.
(5) Woit, Peter (2010–09–07). "Hawking Gives Up". [http://www.math.columbia.edu/~woit/wordpress/?p=3141&cpage=1].

بالفعل يبدو كما لو أننا قد أحبطنا للوصول لنظرية كاملة بسيطة لكل شيء من الاعتبارات العملية. وفوق كل ذلك، هناك إمكانات محدودة للدماغ البشري... لكن علينا أن نكون حذرين للغاية حتىٰ لا نسترسل في التفكير في أن الدماغ قادر علىٰ فهم كل شيء»[1]. ويضيف قائلا: إن «فلسفة هوكينج» تحديدا هي ما أعارضه، فوجهة نظره تعتبر خير مثال علىٰ التعالم (scientism)، فطرح أن العلم هو المصدر الوحيد للمعرفة وأننا في نهاية المطاف سيكون لدينا فهم كامل لكل شيء.. هو هراء بل وهراء خطير أيضا، فهو يُشعِر العلماء بالكبر والغرور بشكل مبالغ فيه. فهو يقول أن الكون جاء بشكل تلقائي بسبب نظرية M، فمن أوجد النظرية M؟ ومن أوجد القوانين الفيزيائية الخاصة بها؟»[2].

١ - هناك مشكلة صغيرة واحدة فقط مع كل هذا = لا يوجد حاليا دليل تجريبي صغير لعمل نسخة احتياطية للنظرية M، وبعبارة أخرىٰ فإن **أحد كبار العلماء جعل دليله الأكبر ضد وجود الله مبني علىٰ أساس إيمانه في نظرية لا أساس لها**[3]. ولذا؛ يشير الصحفي العلمي (جون هورجان) في مقال له بعنوان (البهلوانية الكونية) إلىٰ أن: هوكينج نفسه قال باستحالة اختبار نظريته، فأن تضع نظرية لكل شيء، فأنت تمتلك لاشيء، وأن يكون خلاصة بحثه هو

---

(1) Russell Stannard: We can't know everything, The Gardian, Sunday 12 September 2010. [https://www.theguardian.com/technology/2010/sep/12/russell–stannard–my–bright–idea].
(2) Ibid.
(3) Woit, Peter (2010–09–07). "Hawking Gives Up". [http://www.math.columbia.edu/~woit/wordpress/?p=3141&cpage=1].

النظرية إم غير القابلة للإثبات. إننا نخدع أنفسنا إن صدقناه!(١).

٢ - ويعبر الدكتور (هاميش جونستون) (Hamish Johnston) – محرر موقع عالم الفيزياء – عن خوفه من تأثر الدعم الحكومي للبحث العلمي في بريطانيا تبعا لتصريحات «هوكينج» فيقول: توجد فقط مشكلة صغيرة، وهي ضحالة الدليل التجريبي للنظرية M، بمعنىٰ آخر، فهناك **عالم كبير يخرج بتصريح للعامة يتحدث فيه عن وجود الخالق اعتمادا علىٰ إيمانه بنظرية غير مثبت**ة... إن الفيزياء بحاجة لدعم العامة؛ حتىٰ لا تتأثر بتخفيض النفقات، وهذا سيكون صعبا جِدًّا إذا ظنوا أن معظم الفيزيائيين يقضون وقتهم في الجدال عن ما تقوله نظريات غير مثبته عن وجود الخالق!(٢)، واضطر هذا العالم (جون بترورث) – العامل بمصادم الهادرون بسويسرا – أن يصرح قائلا «النظرية M خارج نطاق العلم»(٣).

٣ - العجيب أن «هوكينج» قد أعطىٰ هذه النظرية – والتي لم تثبت بعد – الصفات التي يجب توافرها في الخالق، رغم ما يواجه النظرية من إشكالات وصعوبات متعددة. في هذا التاريخ المختصر جدا تمثّل كلٌّ من قوانين الكوانتم والنسبيّة والكوسمولوجية الحديثة أشياء تحتاج إلىٰ نظر، ولكنّها مع ذلك مقبولة علىٰ نطاق واسع، وهي بذلك أشبه بمعجزات الأنجيل.

---

(1) Scientific American (2010–09–13). [http://www.scientificamerican.com/blog/post.cfm?id=cosmic–clowning–stephen–hawkings–ne–2010–09–13].

(2) http://physicsworld.com/blog/2010/09/by_hamish_johnstonstephen_hawk.html

(3) As quoted in Hannah Devlin, "Hawking: God did not create Universe," The Times – 4 September 2010. [http://rzim.org/just–thinking/stephen–hawking–and–god/#19].

تستحضر النظرية إم شيئًا مختلفا: محرّكًا أوّلَ، موجدًا، قوّة خلاقة. هذه القوة لا يمكن التعرّف عليها باستعمال آلات أو بفحص رياضي مفهوم، ومع ذلك فهي تشتمل كلّ الاحتمالات. فهي تملك الحضور الكلّي، والعلم الكلّي، وكل القدرة، ولذا؛ فهي لغز كبير. أفلا يذكّركم ذلك بشخص ما؟!»[1]، ولهذا؛ فإن مناقشة التناظر الفائق ونظرية M غالبا ما تكون مضللة للغاية[2].

❋ ❋ ❋

(1) Tim Radford, The Guardian, 18 September 2010. [http://www.theguardian.com/books/2010/sep/18/questions–life–cosmology–stephen–hawking].
(2) Woit, Peter (2010–09–07). "Hawking Gives Up". [http://www.math.columbia.edu/~woit/wordpress/?p=3141&cpage=1].

الفصل الثالث: التضخم الكوني

التضخم الأبدي لا يبدو قابلا للاختبار والملاحظة[1].

جون بارو

أولاً: فقاعة كونية!

إضافة إلىٰ الأكوان المتعددة الناتجة عن امتداد الزمكان إلىٰ ما لا نهاية، فإن عددًا من الأكوان قد ينشأ من نظرية تسمىٰ التضخم الكوني الأبدي (eternal Cosmic inflation).

يتنبأ نموذج التضخم الكوني بأن الكون مر بفترة قصيرة جِدًّا من التوسع بشكل سريع بعد الانفجار العظيم عند زمن $١٠^{-٤٥}$، والذي دام فيها مدة زمن من $١٠^{-٣٥}$ ثانية إلىٰ $١٠^{-٣٢}$ ثانية مما جعل الكون ينتفخ مثل البالون. وتعني نظرية التضخم بهذا التمدد الكوني الذي حدث قبل ١٣.٧ مليار سنة، وما زالت آثاره مستمرة في مناطق بعيدة من الكون، حيث تضمن بعد هذه الفترة الكثير من التوسع السريع (مباشرة)، تبلورت القوة المبردة تبريدا فائقا إلىٰ صورها الحالية منتجة سيلا من الطاقة أعاد تسخين الكون ودفعه نحو الخارج

(1) John Barrow, The Book of Nothing: acuums, voids, and the latest ideas about the origins of the universe (New York: Pantheon Books, 2000), p.256.

بسرعة أبطأ محررا بذلك الانفجار العظيم[1].

يترتب على هذه النظرية: أنه إذا تضمن الكون منطقة تضخمية واحدة على الأقل ذات حجم كبير بدرجة كافية فإنها تبدأ - من دون توقف - بإنتاج مناطق تضخمية جديدة، وتتشكل باستمرار مجرات جديدة تبدأ صغيرة ثم تنمو وتزداد وبجانبها أخرى وهكذا، مما يعني أن التمدد مستمر ولم يتوقف بعد الانفجار، وهذا ما يتمسك به العلماء الذين يعتقدون أن التضخم الكوني أدى إلى وجود أكوان متعددة، والتضخم عند كل نقطة معينة قد ينتهي سريعا، ولكنه يستمر في الاتساع في أمكنة كثيرة أخرى. وعلى ذلك؛ فالحجم الكلي لكل هذه المناطق يزداد بلا حدود[2].

وتسمى هذه العملية بالتضخم الأبدي، ويُعد كوننا الذي نعيش فيه واحدا من هذه الفقاعات التي سببها التضخم الكون، وفي بعض هذه الأكوان الفقاعية الأخرى نجد قوانين الفيزياء والثوابت الأساسية مختلفة عن المقابلة لها في كوننا، وهذا ما سيجعل هذه الأكوان الأخرى غريبة جِدًّا بكل تأكيد. وبالتالي.. فإن كوننا الذي توقف فيه التضخم سمح ذلك للنجوم والمجرات بالتشكل، ولكن ليس إلا كفقاعة صغيرة في بحر واسع من الفضاء، بعضه ما زال يتضخم، ويحتوي على الكثير من الفقاعات الأخرى مثل فقاعتنا (كوننا)[3].

---

(1) Timothy Ferris (1988). Coming of Age in the Milky Way, New York: William Morrow, p.359.
(2) Neil A. Manson: God and Design (The Teleological Argument and Modern Science), Routledge 2003. p 258.
(3) http://www.livescience.com/25335–multiple–universes–5–theories.html

اقـترح (آلان جـوث[a]) (Alan Guth) فكـرة التـضخم الكـوني عـام ١٩٨١م[١]، وذلـك كمحاولـة لإعطـاء تفـسير لـبعض التفسيرات الكونيـة التـي نرصدها، ولحل ذلك؛ يُفترض أنه خلال التضخم كان يوجد تمدد هائل وقع بصورة أسرع من ذلك، وبلغ ذلك التمدد من السرعة ما جعل بعض الأجسام التي كانت قريبة من بعضها البعض بتبادل المعلومات علىٰ غرار الإشعاع، بحيث تُقذف بعيدًا إلىٰ أجزاء منفصلة من الكـون بحيـث صـارت بعيـدة إلىٰ درجة تمنعها من تبادل المعلومات. والآن – وعلىٰ سبيل المثال –.. هنـاك مجرات تبعد عنا بنحو ١٠ مليارات سنة ضوئية في مناطق متقابلة من السماء، وهو ما يعني أنها بعيدة بعضها عن بعض بما يفوق ١٤ مليار سنة ضوئية، وهي مسافة أكبر من التي يستطيع الضوء قطعها خلال عمر الكـون. ورغـم ذلـك.. تخضع تلك المجرات لقوانين الفيزياء نفسها، وأطياف عناصرها تبدو واحدة في شتىٰ أرجـاء الكـون المرصـود. وإشـعاع الخلفيـة الكـوني لـه نفس درجـة الحرارة والشدة في كافة أنحـاء الكـون بدرجـة يطابق قـدرها جـزءا واحـدا في العشرة آلاف جزء. ومن السذاجة: الاعتقاد بـأن كـل هـذا الاتـساق جـاء وليـد الصدفة. فلا بد أن كوننا القابل للرصد بأكمله كان مرتبطًا علىٰ نحـو سـببي في نقطة ما من الماضي، وفي غياب التضخم سيكون ذلك أمرًا متناقضًا[٢].

---

a فيزيـائي وفلكـي أمريكـي اشتهر بأعمالـه في نظريـات الجسيمات الأوليـة وبكونـه الواضـع لنظريــة التــضخم الكــوني وقــد ولــد في ٢٧ فبرايــر ١٩٤٧م في نيوبرونزويــك في ولايــة نيوجيرسي في الولايات المتحدة.

(1) A. Guth, Phys. Rev. D23, 347 (1981).
(2) Frank Close, Nothing: A Very Short Introduction, Oxford (University press 2009), p. 134.

وهناك نموذج آخر لنظرية التضخم الكوني يشير إلىٰ أن الأكوان الجديدة لا يلزم أن تحدد بالماضي، فقد وضع عالم الكون الروسي (أندري ليندي) (Andrei Linde) نموذجًا رياضيًّا تحت عنوان «التضخم العشوائي» (Chaotic Inflationary) حيث يتنبأ بأن أكوانا جديدة لا تزال تنشأ بانتظام، حتىٰ ضَمن كوننا ذاته، ووفقًا لليندي.. يوجد مناطق صغيرة من الزمكان في كوننا تتبرعم منها دائمًا وتنتج «أكونًا وليدة» في عملية تسمىٰ «التضخم الأبدي» (eternal inflation)، وهذه الأكوان الوليدة تتضخم بعد ذلك إلىٰ أكوان مكتملة البنيان بذاتها ولكن في مكان آخر وزمن آخر[1].

البعض يعتمد علىٰ نموذج التضخم الكوني في محاولة إثبات وجود أكوان متعددة، والعجيب: أنه لم يثبُت بعد صحة التضخم نفسه فضلا عن تنبؤِهِ بوجود أكوان متعددة! ولكنهم يحتجون بذلك علىٰ أنه بمجرد إثبات التضخم الكوني يليه تلقائيا إثبات وجود أكوان متعددة لا حصر لها، فالأمر أشبه كوجبة مجانية، فما عليك سوىٰ أن تذهب لمطعم وتطلب وجبة غداء، وستحصل علىٰ الثانية مجانًا! فهو كذلك، فما عليك سوىٰ أن تثبت صحة التضخم الكوني، وستحصل بعد ذلك علىٰ إثبات تلقائي لوجود الفقاعات الكونية مجانًا!

***

(1) R. Morris (1993). Cosmic Questions. Galactic Halos, Cold Dark Matter, and the End of Time, New York: John Wiley and Sons. p.84.

ثانياً: مستويات الأكوان المتعددة:

هل تجد صعوبةً في فَهْم الكون؟ إِذَن، حاوِلْ فيما يلي: تخيَّل ١٠⁵⁰⁰ كون مُمَكّن، جميعها مختلف، وتأمَّل مكاننا ضمن هذه المجموعة. ولم يُختَر ذلك عشوائيًّا؛ لأن المكان يجب أن يحقِّق بعض الشروط الأساسية، ومنها إمكان سُكْناه من قِبَل بعض الأجناس الذكية القادرة علىٰ التساؤل عن موقعها في الكون. فهل يمكن لمثل هذا النموذج للأكوان المتعددة أن يساعدنا علىٰ فهم كوننا[١]؟

الأكوان المتعددة ليست حالة واحدة بل هي مجموعة من النماذج المتعددة، وكل نموذج مختلف عن الآخر وله فرضياته، وكتب عالم الكونيات بمعهد MIT (ماكس تيجمارك) (Max Tegmark) – وهو أحد الداعمين لها – ورقة بحثية يشير فيها إلىٰ أربعة نماذج عن الأكوان المتعددة. أيضًا كتب كتابًا بعنوان (كوننا الرياضي) (Our Mathematical Universe) اجتهد فيه لإيجاد حل لسيناريو الأكوان المتعدِّدة. يتصف تفسيره لهذه الأفكار بأنه أكثر طموحًا وجِدِّية من الكتب التي تناولت هذا الموضوع سابقًا[٢].

وقام تيجمارك بوضع تصور[٣] لوجود أربعة أنواع من الأكوان المتعددة التي قد تكون موجودة، وأطلق عليها اسم مستويات (Levels)، وهي

(1) Andrew Liddle. Physics: Chasing universes, Nature 505, 24–25 (02 January 2014) doi:10.1038/505024a [http://www.nature.com/nature/journal/v505/n7481/full/505024a.html].
(2) Ibid.
(3) http://space.mit.edu/home/tegmark/multiverse.pdf

كالتالي:

١ - المستوىٰ الأول: وجود مناطق خلف الأفق الكوني الخاص بنا، وتعني أن الفضاء في الكون يمتد إلىٰ ما هو أبعد مما يمكننا رؤيته – وربما يذهب إلىٰ الأبد – وبنيته لها نفس الصفة. ويشير ذلك إلىٰ وجود مناطق أخرىٰ بعدد لانهائي في الفقاعة – الجيب – الخاصة بكوننا pocket universe. وهي مناطق مثل كوننا المرصود، حيث تكون قوانين الفيزياء هي نفسها مع وجود اختلاف في الظروف الأولية. فالفضاء غير محدود وتتوزع فيه مادة الكون ايرجوديكيا (ergodic).

٢ - المستوىٰ الثاني: وجود فقاعات أخرىٰ متضخمة المركز، ووجود كوننا ضمن عدد لانهائي من الفقاعات الأخرىٰ المتواجدة في نفس الزمان والمكان – كون أكبر محتوٍ عليها جميعا –، وهذه الفقاعات منفصلة بشكل دائم عن الفقاعة الخاصة بكوننا، وداخل كل منها قوانين الفيزياء مختلفة. ويقوم هذا المستوىٰ علىٰ افتراض حدوث ما يُسمىٰ بالتضخم الفوضوي الأبدي.

٣ - المستوىٰ الثالث: العوالم المتعددة لفيزياء الكوانتم. ويستند هذا المستوىٰ علىٰ أطروحة (هيو إيفيرت) عن الأكوان المتعددة والتي تم شرحها سلفا.

٤ - المستوىٰ الرابع: عبارة عن هياكل رياضية متعددة، ويخمن تيجمارك أن لكل بنية رياضية يستطيع علماء الرياضيات دراستها علىٰ قدم المساواة تصف نوعا من الكون الفيزيائي. ويشير (تيجمارك) إلىٰ أن السبب

وهو أن الطبيعة يمكن وصفها بشكل جيد من قبل الرياضيات ولأنه شعور عميق جِدًّا؛ فالطبيعة هي حقا الرياضيات. وهو ما يعني أن الوجود الرياضي = الوجود الفيزيائي.

***

ثالثاً: مشكلة التضخم:

يواجه التخمين بوجود أكوان متعددة (بناء علىٰ نموذج التضخم الكوني) العديد من المشاكل العلمية، وهو ما يجعل أمر وجودها أشبه بالمستحيل، فمنها مثلا:

أولاً: تكمن مشكلة التضخم الكوني الرئيسة في عدم القدرة علىٰ فحصه، أو التحقق منه تجريبيا أو بالملاحظة؛ إذ يبدو مستحيلا رصد أو ملاحظة أكوان فقاعية أخرىٰ، وذلك لسببين:

١ - لأن هذه الفقاعات بعيدة جِدًّا بشكل لا يُصدق.

٢ - ولأنها تبتعد عنا فهي أسرع بكثير من سرعة الضوء.

وبالتالي.. فإن النظرية التي تقوم علىٰ عناصر هي من حيث المبدأ غير قابلة للرصد لا يمكن وصفها بأنها علمية[1].

ثانيـًا: يوضح (هوكينج) موضع النموذج التضخمي قائلاً:

في رأيي الخاص، نموذج التضخم الجديد هو ميت الآن كنظرية علمية، وعلىٰ الرغم من ذلك.. فكثير من الناس يبدو أنهم لم يسمعوا عن زواله، ولا تزال تُكتب فيه أبحاث كما لو كان قابلا للتطبيق[2].

ثالثـًا: مؤيدو الأكوان المتعددة يصرون علىٰ التوقعات بأنها ممكنة، وأنه يمكن اختبارها، ولكن هذه التوقعات لا تظهر إلا بشكل توزع احتمالي (probability distribution)، ولكن من الصعب جِدًّا أن نحسب أي جزء

---

(1) Davies, The Goldilocks Enigma (Boston: Houghton Mifflin, 2006), p.172–173.
(2) Stephen Hawking, A Brief History of Time, p. 132.

من مجموعة لانهائية من الأكوان يشمل عاملا فيزيائيًا محددا (parameter)[1]، فالمشكلة في كيفية تحديد وحساب الاحتمالات في فيزياء الكون المتعدد هي أنه علينا أن نلاحظ المعطيات الخاصة بخاصية فيزيائية أو ثابت في الطبيعة، وهو ما يُسمىٰ «بمشكلة القياس»، وهذا ما ظهر في التسعينيات بخصوص التضخم الأبدي.. عندما تساءل الفيزيائيون: هل يمكن للخصائص غير المحددة أن تُنسب إلىٰ ثوابت فيزيائية تختلف بين كون وآخر[2]؟!

رابعًا: كتب العالم الفيزيائي (بول شتاينهاردت) (Paul Steinhardt) مقالا حول نموذج التضخم بيَّن فيه أن نموذج التضخم الكوني مرن جِدًّا بحيث لا يمكن إخضاعه للاختبار بالتجربة أو الملاحظة[3]. وذلك؛ لعدة أمور منها:

١ - النموذج التضخمي مشتق من فرضية الحقل القياسي، وبهذا؛ **فالتضخم لديه خصائص يمكن تعديلها لتُنتج أية نتيجة بكفاءة.**

٢ - التضخم لا ينتهي بكون ذي خصائص موحدة، ولكن سيؤدي حتما إلىٰ أكوان متعددة ذات فقاعات لانهائية، وتصبح فيها الخصائص الفيزيائية والكونية مختلفة من فقاعة – كون – لأخرىٰ. فالجزء الذي نرصده من الأكوان المتعددة ما هو إلا جزءٌ من فقاعة واحدة.

---

(1) Anthony Aguirre, 'Making Predictions in a Multiverse: Conundrums, Dangers, Coincidences', in Carr 2007 (note 26), 323–66.
(2) A. Vilenkin, 'Unambiguous Probabilities in an Eternally Inflating Universe', Physical Review Letters, 81 (1998), 5501–04.
(3) Paul Steinhardt.Big Bang blunder bursts the multiverse bubble, Nature, 03 June 2014. [http://www.nature.com/news/big–bang–blunder–bursts–the–multiverse–bubble–1.15346].

٣ - وبفحص كل الفقاعات الممكنة للأكوان المتعددة، نجد أنَّ كل شيء يمكن حدوثه فيزيائيا قد حدث بما لا يُحصىٰ من المرات.

٤ - لا توجد تجربة يمكنها استبعاد نظرية تسمح بجميع النتائج الممكنة، ولذلك؛ فإن نموذج الكون المتضخم غير قابل للتخطئة (unfalsifiable).

٥ - لا يعترفون أن المئات من الأوراق البحثية النظرية عادةً ما تتجاهل وجود أكوان متعددة، وأنه حتىٰ مع هذا الخيار غير المبرر يوجد سلسلة من النماذج الأخرىٰ التي تنتج كافة أنواع النتائج الكونية المتنوعة. وبأخذ هذا في الاعتبار.. فمن الواضح أن «النموذج التضخمي غير قابل للفحص في الأساس، وبالتالي.. فلا يمتلك قيمة علمية».

خامساً: في مارس ٢٠١٤م عُقِد مؤتمر صحفي أعلن خلاله فريق من علماء الكونيات بأنه تم الكشف عن موجات الجاذبية المتولدة في اللحظات الأولىٰ بعد الانفجار الكبير بواسطة (BICEP2)[1]. وقد أشادت النتائج بأن هذا الاكتشاف يُعد دليلا علىٰ نظرية الانفجار الكبير التضخمية، والتي تعد دليلا مؤيدا لنموذج التضخم، والذي بدوره يتنبأ بوجود أكوان متعددة. وتُوقِع جوائز نوبل.. كما ولَّدَت عشرات النماذج النظرية، وكما أثَّرَت علىٰ إعلان قرارات بشأن التعيينات الأكاديمية والرفض من الأوراق والمنح، وأثَّر ذلك في التخطيط الحكومي لمشاريع واسعة النطاق[2].

---

(1) Ron Cowen. Telescope captures view of gravitational waves, 17 March 2014. [http://www.nature.com/news/telescope–captures–view–of–gravitational–waves–1.14876].

(2) Paul Steinhardt.Big Bang blunder bursts the multiverse bubble, Nature, 03 June 2014. [http://www.nature.com/news/big–bang–blunder–bursts–the–multiverse–bubble–1.15346].

ولكن بعد ذلك بأقل من سنة تم التأكد تجريبيا من خطأ كل ذلك، فقد كان هناك خطأ لدىٰ فريق العمل الذي تسرع بنشر النتائج، وتبين لاحقا أن ما تم رصده في الحقيقة كان مجرد غبار المجرات المتأيِّن، ولم يتم رصد أمواج الجاذبية الأولية (primordial gravitational waves) كما ظنوا في البداية[1].

وبهذا؛ فلا زال نموذج التضخم الكوني دون دليل تجريبي يدعمه.

سادسًا: البعض قد يحتج بما تم اكتشافه مؤخرا في ٢٠١٦م من مختبر (LIGO)[2]، ولكن هذا الشيء مختلف تماما، فما تم اكتشافه هو ما يُسمىٰ بالأمواج الثقالية والتي تنبأت بها النسبية العامة منذ أكثر من مئة عام. وهذه الأمواج التي تم رصدها تكونت نتيجة لاندماج ثقبين أسودين، وهي مختلفة تمامًا عن أمواج الانفجار العظيم التي تُدعِّم نموذج التضخم الكوني، فهناك فرق بين كليهما[3].

سابعًا: حتىٰ لو ثبت التضخم الكوني -وبالتالي وجود فقاعات كونية أخرىٰ-.. فلا بد أن لكل منها نقطة بداية في الماضي، ولا يمكن لها أن تكون أزلية، وقد برهن علىٰ ذلك كلٌّ من (ألكسندر فلنكن) (Alexander Vilenkin) و(آلان جوث) (Alan Guth) و(أرفند بورد) (Arvind Borde) في ورقة

---

(1) Ron Cowen. Gravitational waves discovery now officially dead, Nature, 30 January 2015. [http://www.nature.com/news/gravitational–waves–discovery–now–officially–dead–1.16830].

(2) B. P. Abbott et al. (LIGO Scientific Collaboration and Virgo Collaboration), Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger, Phys. Rev. Lett. 116, 061102 – Published 11 February 2016

(3) Clara Moskowitz. Not All Gravitational Waves Are Created Equal, Scientific American, January 14, 2016. [http://www.scientificamerican.com/article/not–all–gravitational–waves–are–created–equal/].

بحثية لهم تشير إلىٰ أن: **الزمكانات المتضخمة غير تامة من جهة الماضي**[1]. وذلك؛ لعدة أسباب، منها:

١ - المناطق المتضخمة تتوسع بسرعة، وحجمها الفيزيائي ينمو بشكل كبير مع مرور الوقت، ونتيجة لذلك؛ لا يوجد وقت أبدًا ليكتمل توازن الكون حراريا. وفي مثل هذه الزمكانات - المتضخمة -.. فإنَّه من الطبيعي أن نتساءل عمّا إذا كان يمكن أن يكون الكون أيضا أبديًّا من ناحية الماضي أو لا؟! فإذا كان بوسع النماذج التضخمية أنْ تُقدم نموذجا قابلا للتطبيق.. فإن التضخم الكوني أبدي مع عدم وجود التفرد الأولي. وذلك الكون لا يأتي أبدًا إلىٰ حيز الوجود لأنه [ببساطة] موجود. وبالتالي فالنموذج الكوني التضخمي لا يمكن أن يكون تامّا في اتجاه الماضي.

٢ - السبب البديهي في تضخم (دي سيتر) (De Sitter) هو أنه لا يمكن أن يكون أبديا في الماضي، وهذا التوسع الهائل ناتجٌ عن انكماش هائل. ومرحلة الانكماش هذه ليست جزءا من النماذج التضخمية القياسية، ويبدو أنها غير متسقة مع فيزياء التضخم.

٣ - وإذا كانت المناطق المتزنة حراريا قادرة علىٰ التشكل إلىٰ مالا نهاية في الماضي خلال الانكماش الزمكاني.. فإن الكون كله سيصل إلىٰ حالة توازن حراري قبل أن يبدأ التوسع التضخمي... ونعني بذلك أن متوسط معدل التوسع في الماضي هو أكبر من الصفر.

٤ - وتُبين الدراسة أن الكون اللامتناهي في الزمان لا يتوافق مع نظرية

---

(1) http://arxiv.org/PS_cache/gr–qc/pdf/0110/0110012v2.pdf

النسبية لأينشتاين، كما أن انعدام الزمن بشكل عام ليس كاملا من جهة الماضي في النماذج التضخمية، وهو ما يعني أنه لا بد من وجود بداية حقيقية، وانتفاء الأزلية في اتجاه الماضي... ويُعد هذا أقوىٰ استنتاج تم التوصل إليه من الأعمال السابقة الأخرىٰ(1).

٥ - والعجيب: أن هذه الدراسة يمكن تعميمها بشكل مباشر إلىٰ علم الكونيات في الأبعاد الأعلىٰ، فمثلا: في أحد النماذج يتم إنشاء عوالم غشائية في اصطدام فقاعات الأنوية المتضخمة أعلىٰ الأبعاد الزمكانية، وذلك يعني تحليلنا أن الجزء الأكبر من النماذج التضخمية لا يمكن أن يكون أبديًّا من جهة الماضي.

٦ - وخلاصة هذا كله: أن أي كون أو أكوان معدل التوسع لها يكون أعلىٰ من الصفر $H_{av} > 0$.. فلا بد أنها تعود إلىٰ بداية ولا يمكن أن تكون أزلية في الماضي.

❊ ❊ ❊

(1) A. Borde and A. Vilenkin, Phys. Rev. Lett. 72, 3305 (1994); in Relativistic Cosmology: The Proceedings of the Eighth Yukawa Symposium, edited by M. Sasaki (Universal Academy Press, Tokyo, 1994), p 111; Int. J. Mod. Phys. D5, 813 (1996); A. Borde, Phys. Rev. D50, 3392 (1994).

رابعاً: كوزمولوجيا تطورية:

فيما بعد اقترح (لي سمولين) (Lee Smolin) نموذجا حول نشأة أكوان متعددة، وهو ما يُعرف باسم «الكوزمولوجيا التطورية للي سمولين» (Lee Smolin's evolutionary cosmology)، وطبقًا لهذا النموذج؛ فإن الثقوب السوداء تمثل بوابات لأكوان ما زالت في فترة حياتها الأولىٰ نتجت عن كوننا. وبهذا تصبح الأكوان التي تنتج الكثير من الثقوب السوداء ذات فائدة تطورية في إنتاج المزيد من البِنىٰ الذرية. حيث إنَّ هذه الثقوب السوداء ناتجة عن تشكل نجمي، وأنَّ النجوم تسمح للكواكب بإمكانية أن يتطور فيها شكل من أشكال الحياة، فالتأثير غير المقصود للكوزمولوجيا التطورية هو القيام بأكوان تسمح للحياة أن تكون أكثر احتمالًا[1].

إلا أن هذا السيناريو به عيوب كارثية، منها:

- افتراضه بأن الأكوان التي تنتج الكثير من الثقوب السوداء يمكن أن تنتج أيضًا الكثير من النجوم الثابتة. وفىٰ الواقع: ما يحدث هو العكس تماما، فالأكوان الناتجة هي الأكثر كفاءة للثقوب السوداء. وبالتالي تنتج فهذه الأكوان تنتج ثقوبًا سوداء قبل تشكل النجوم، وبذلك؛ فإن الأكوان التي تسمح لنشأة الحياة فيها يمكن فعلًا أن تُستثنىٰ من سيناريو سمولين التطوري الكوني. في الواقع: يبدو أنَّ سيناريو (سمولين) أتىٰ بعكس ما أراد، بحيث تصبح إمكانية إنتاج كون يسمح بوجود حياة أكثر استحالة[2].

---

(1) Smolin, Lee (1992) Did the Universe Evolve? Classical and Quantum Gravity 9:173–191.

(2) William. L. Craig & Chad Meister (2009). God Is Great, God Is Good Why Believing in God Is Reasonable and Responsible. p.24.

• التخمينات حول إنجاب الكون لـ «أكوان أطفال» من خلال الثقوب السوداء أظهر تعارضًا لفيزياء الكوانتم، والتخمين بأن تلك الثقوب السوداء يمكن أن تكون بوابات لثقوب دودية من خلالها تنشأ طاقة فراغ كاذبة – وهمية – يمكنها أن تحفر نفقًا لتنتج أكوانًا متوسعة جديدة في بداية حياتها.. كان موضوع رهان بين «ستيفن هوكينج» و«جيمس بريسكل»، حيث في النهاية اعترف «هوكينج» عام ٢٠٠٤م في حديث نُشِر بشكل كبير في الصحافة أنه خسر الرهان. فمن الممكن أن يلزم ذلك التخمين المعلومات المغلق عليها في الثقب الأسود، ويمكن أن تُفقد تمامًا وللأبد بهروبها لكون آخر، فقرر «هوكينج» في النهاية أنْ يوافق بأنَّ النظرية الكمومية تتطلب بأن تكون المعلومات محفوظة في تشكيل وتبخر الثقب الأسود، فماذا عن النتائج؟! لا يوجد كون طفل يتفرع، كما اعتقدت أول مرة، فتبقىٰ المعلومات مثبتة في كوننا. وأضاف قائلا: أنا آسف لتخييب آمال أنصار الخيال العلمي، ولكن المعلومات محفوظة، فلا يوجد إمكانية لاستخدام ثقوب سوداء للسفر لأكوان أخرىٰ[1]. يعني ذلك بأن سيناريو «سمولين» مستحيل فيزيائيًّا.

***

(1) Stephen W. Hawking, "Information Loss in Black Holes" at: http://arXiv:hep–th/ 0507171. Accessed April 28, 2009.

الفصل الرابع: نظرية أي شيء...

لا يمكنني أن أومن بأن وجودنا في هذا الكون مجرد دعابة قدر، أو حادث تاريخ، أو مجرد صورة عرضية في الدراما الكونية العظيمة[1].

بول ديفيز

أولاً: لماذا الأكوان المتعددة؟

لقد كانت الأكون المتعددة مجرد فرضية في سيتنيات القرن العشرين – كما بينَّا آنفا – ولم يتم الالتفات إليها، ولكنها طفت على السطح وتبناها – بقوة – بعض علماء الفيزياء وخاصة الذين يميلون إلى الإلحاد وإنكار الخالق؛ إذ من شأن هذه النظرية الحط من قيمة الإنسان والكون بما فيه، فالكون بالنسبة لهذه الأكوان تقريبا لا شيء، فكيف بك كإنسان بالنسبة لها! فأين الأهمية وأين الإعداد بعناية لهذا الكون؟ فكل هذا يمكن أن يخضع للصدفة المتكررة. وبالتالي فلم تظهر نظرية الأكوان المتعددة على الساحة العلمية إلا لتحُل مكان مظاهر التصميم بردّ الأمر إلى الصدفة[2]. حيث يحتاج الكون في بدايته الأولى إلى توازن دقيق جِدًّا بين عناصره الكثيرة دون أن

(1) Paul Davies, The Mind of God (New York: Touchstone, 1992, 232).
(2) Davies (2006). The Goldilocks Enigma. Boston: Houghton Mifflin. p.197.

يكون هناك أي ارتباط بينها ولا تواصل[1].

كل هذا يمكن التخلص منه بهذه الفكرة البسيطة – علىٰ حد زعمهم وأُمنياتهم –. وكان السبب الرئيسي في ظهورها مجددا علىٰ السطح هو ظهور «المبدأ الإنساني – Anthropic principle – أو المبدأ الأنثروبي» بقوة، وذلك بعد الاكتشافات التي أوضحت الضبط الدقيق والصنع المتقن في الكون، وثوابته التي تمتلك قيما أشبه بحافة السكين، وذلك مناقض لما تتبناه نظرية الأكوان المتعددة علىٰ حد زعم هؤلاء الملاحدة.

فهناك ثلاثة تفسيرات مشتركة لهذا الغرض[2] – وجودنا –:

١ – صانع مُتقِن اختار بتدبير العوامل الفيزيائية بحيث يمكنُنا أن نكون هنا.

٢ – مجرد مصادفة أن تأخذ الثوابت الفيزيائية القيم الصحيحة والتي تتناسب مع وجودِنا.

٣ – كوننا المرصود ليس سوىٰ جزء صغير من الكون الأوسع نطاقا، أو ما يُسمىٰ بالكون المتعدد (megaverse).

وبالتالي يمكننا الإجابة ببساطة، أن البديل الوحيد للأكوان المتعددة هو إثبات وجود الله كخالق للكون، كما تعترف بذلك (أماندا جفتر) فتقول:

(إذا لم تنجح هذه النظرية، فخيارنا الوحيد الخارق للطبيعة هو التَّخلِّىٰ عن العلم نفسِه)[3].

---

(1) Henry Margenau and Roy Abraham Varghese, eds. Cosmos, Bios, Theos, p82.

(2) Don N. Page: Predictions and Tests of Multiverse Theories, (2004 June 25; edited 2004–2006 by Bernard Carr.
[arXiv:hep–th/0610101v1 9 Oct 2006].

(3) Amanda Gefter – Why it's not as simple as God VS The multiverse, New Scientist, 2685,P. 48 – 6 December 2008.

ولذا يعترف (ستيفن واينبرج) في حواره مع (ريتشارد دوكنز) علىٰ موقعه الرسميّ فيقول:

إذا اكتشفت هذا الكون المدهش المُعدُّ فعليًّا بعناية.. فأعتقد أنَّه ليس أمامك سوىٰ تفسيرين اثنين؛ إما خالق عظيم، أو أكوان متعددة[1].

فبسبب الصُنع المتقن في الكون أنت الآن أمام ثلاثة تفسيرات[2]:

١ – الله.

٢ – الصدفة (وهذه سذاجة).

٣ – الأكوان المتعددة.

فستيفن واينبرج وآخرون علىٰ استعداد تام لقبول نظريات الكون المتعدد بناءً علىٰ المبدأ الإنساني كنمط جديد من الفيزياء، ويستبدل في بعض الجوانب نمط الحساب والتجريب المبني علىٰ المبادئ الأولىٰ، وهم يدركون أن هذا تراجع عن القيم المعرفية التقليدية epistemic values، وربما كتعبير عن حالة انهزامية، ولكن يبدو بطريقة ما أنَّهم يُلجئون أنفسهم إليها[3]. فرغم أنها أصبحت فرضية مستهلكة، إلا أنَّ هذا هو المكان الَّذي تم استهلاكها فيه، وكونها عذرا لعدم امتلاكها نظرية جيدة[4]، إلا أنها قد أصبحت لدىٰ البعض بمثابة الملجأ لعدم الاعتراف بوجود الخالق ﷻ.

***

(1) VOICES OF SCIENCE...Richard–Dawkins–Steven–Weinberg–Lawrence–Krauss–PZ–Myers–David–Buss.[If you discovered a really impressive fine–tuning... I think you'd really be left with only two explanations: a benevolent designer or a multiverse].

(2) https://www.youtube.com/watch?v=2cT4zZIHR3s

(3) Steven Weinberg, 'Living in the Multiverse', in Carr 2007 (note 26), 29–42.

(4) Premier Radio, Unbelievable? 25 Sep 2010 – Hawking, God & the Universe – Sir Roger Penrose and Alister McGrath.

ثانياً: هل تحل الأكوان المتعددة اللغز؟

يقوم الإلحاد على أصلين أساسيين:

١ - الأزلية، وهي الملجأ الأساسي لرفض القول بوجود خالق أو قوة خارجية أتت بالكون إلى الوجود، ومع الأدلة الدامغة على وجود بداية للكون ونفي الأزلية منذ مطلع القرن العشرين وإلى اليوم، إلا أنَّ الملحد لن يصمت، فسيأتي بأقوال وفرضيات ونماذج رياضية ليهرب من القول ببداية الكون، وهذا شيء طبيعي ومُبرر، لأن وجود بداية = وجود خالق = هدم الإلحاد.

٢ - القول بالصدفة والعشوائية في خلق الكون، ورغم الاعتراف الكبير من كل علماء الفيزياء والكونيات – وبلا استثناء: ملحدهم قبل مؤمنهم من بعد منتصف القرن العشرين وحتى يومنا هذا – بالضبط الدقيق للكون وثبات قوانينه، إلا أن الملحد لن يسكت أيضا، فسيضطر إلى القول بأشياء أخرى لتفسير ذلك تفسيرا ماديا، ولكنهم عجزوا حتى الآن، وسيعجزوا إلى الأبد. ومن يبحث في كل ما يقدمه الملاحدة والماديون حول تفسير بداية الكون أو إحكامه وضبطه طبقا للمادة سيعرف جيدا أنهم يعتمدون على هذين الأصلين، فهما الأساس عندهم.

فحاول العلماء حل لغز بداية الكون بإنشاء العديد من النماذج الكونية التي تحاول تجنب بداية الكون. إلا أنهم عجزوا عن ذلك، وهناك سعي حثيث لحل اللغز الآخر = الصنع المتقن في الكون، وذلك؛ لأنَّ الصنع المتقن أمرٌ حيّر العلماء منذ ستينيات وسبعينيات القرن العشرين، وأصبح

الملحدون في تخبط منذ ذلك الحين، وبعد أن ظهر جليا ضعف الصدفة وسقوطها في كوننا، وضعف موقف من أن أنكر الصنع المتقن؛ نجدهم الآن يتبرأون – خجلا – من الصدفة في خطوة واحدة، ليقولوا بالصدفة المتعددة، فقالوا بالأكوان المتعددة ليُتاح لهم ذلك، وكأنهم ظنوا أن تعدد الصدفة الواحدة – الأقل احتمالًا – سيحل اللغز ويزيد من إمكانية الحصول علىٰ كون مُعد بعناية! وفي قولهم هذا ضرب بقواعد العقل والمنطق؛ لأن:

١ – تعدد الصدفة إلىٰ مجموعة من الصدف المتراكمة لن يقلل من وجود خالق – مصمم – إلا في حالة أن تتحول الصدفة إلىٰ قانون ونظام، وهذا الانتقال مستحيل رياضيا، إذ إن التحول التلقائي من صدفة إلىٰ قانون هو أمر مستحيل رياضيا، وهذا ما أوهم هؤلاء بفكرة وجود أكوان متعددة لتتغلب علىٰ الصُّنع المتقن الملحوظ في الكون.

٢ – من يقول بالأكوان المتعددة قد يظن أنه بتراكم القوانين والثوابت المنضبطة نتيجة الصدف المتعددة – أي: بسبب تعدد الأكوان – سيشكل في نهاية المطاف نظاما متكاملا وكونا مصنوعا بعناية، ورغم أن هذا لا دليل عليه ولم يثبتوا ما يدعمه وكونه شيء مستحيل في الأصل.. فكيف هذا والثوابت والقوانين الكونية لم تتراكم ولم تظهر واحدة تلو الأخرىٰ مع مرور الزمن، ولكنها ظهرت في لحظة واحدة رغم قيمها المختلفة، بل ولو اختل أحدها بجزء ضئيل لرأينا كونا غير كوننا، أو ربما لم تُتَح الفرصة ليوجد الكون من الأساس.

إن الأكوان المتعددة لم تحل اللغز، ولكنها زادته تعقيدا، إنها وإلىٰ الآن

مجرد فكرة، ورغم عدم ثبوتها إلا أنَّها أيضا لم تقدم حلا حقيقيا للقيم الدقيقة للثوابت الكونية. حتىٰ ولو صحت فرضية الأكوان المتعددة.. فهذا لا يعني بأن كثرة عددها أمر لازم لتفسير الصنع المتقن في الكون. فنظرية الأكوان المتعددة يمكنها في أفضل الأحوال أن تفسر مجرد مدىٰ محدود من السمات، وذلك إن أضاف المرء بعض الافتراضات الميتافيزيقية التي لا تبدو إلا أقل مغالاةً من التصميم»[1].

لو أن الأكوان المتعددة نشأت نتيجة التذبذبات الكمومية، وتصادف أن كانت فقاعتنا محظوظة بحيث كانت القوانين والأبعاد والقوىٰ بها ملائمة تمامًا لتطور الحياة والبشر، فهذا لا يزال يستدعي التساؤل عن: من حدد القواعد الكمية التي مكنت كل هذا من الحدوث؟ وماذا؟ وأين؟[2]، وذلك؛ لأن العلم الطبيعي يعجز عن حل هذا اللغز. ويؤكد ذلك العالم الفيزيائي (ماكس بلانك) الحائز علىٰ نوبل ١٩١٨م قائلا:

العِلم الطبيعي لا يستطيع حل لغز الطبيعة المُطلق، وذلك؛ لأنه في التحليل الأخير نكون نحن جزء مِن الطبيعة، وبالتالي فنحن جزء من اللغز الذي نسعىٰ لحله[3].

كما أن فكرة الأكوان المتعددة لا تُجيب عن سؤال كيف نشأت قوانين هذا الكون بهذا التناسب الهائل؟ فلا ينبغي لأحد أن يستهين بالورطة التي

---

(1) Paul Davies, The Mind of God, 220.
(2) Frank Close, Nothing: A Very Short Introduction, Oxford (University press 2009), p. 144.
(3) Max Planck. (1932). Where is Science Going? New York, NY: W. W. Norton & Company, Inc.

نحن فيها، ففي النهاية لن نستطيع تفسير العالم، فهناك مجموعة من قوانين الطبيعة التي لن نستطيع أن نحولها إلىٰ قوانين رياضية... فرضية تعدد الأكوان لم يضعها أحد في نظرية حقيقية، بل هي تخمين، والنظرية بالطبع ستكون مخمنة، لكن لا يوجد لدينا نظرية نستطيع أن نضع بها التخمين في قوانين رياضية... ولكنها احتمالية»[1].

الأكوان المتعددة لغز يحتاج لحل، فهي فكرة متناقضة ذاتيا ولا تحتاج لنقض من خارجها. ففرض صحة فكرة الأكوان المتعددة، يلزم عنه:

١ - ضرورة وجود أكوان تكون فيها هذه الفكرة غير صحيحة بمعنىٰ أن يكون هناك وجود فعلي لكون يكون فيه وجود أكوان متعددة أخرىٰ هو مجرد خيال.

٢ - مما يلزم عنه كذب الفرضية ونقضها، وهذا تناقض ظاهر.

٣ - فكل فكرة يلزم عن التصديق بها التناقض، فتكون في الأصل متناقضة.

يبدو أن تمسك الملحدين العلميين بالأكوان المتعددة قد وضع قفزة جديدة في طريق المؤمنين[2]. فالأكوان المتعددة لا يمكنها حل لغز بداية الكون، أو الاستدلال بها علىٰ عدم وجود خالق أو أزلية المادة، وذلك؛ لأنها لا تتجنب وجود بداية حقيقية للكون حيث يقول (آلان جوث) (Alan Guth) – أحد مناصري الأكوان المتعددة –:

(1) Richard Dawkins and Steven Weinberg Discuss Science and Religion. [https://www.youtube.com/watch?v=EGL8SesIo6Y].
(2) Clifford Longley, "Focusing on Theism".

حتىٰ مع تعدد الأكوان الفقاعية فسيكون هناك بداية أساسية[1].

«لم يعد هُناك مهرب فكل الأدلة التي لدينا تشير إلىٰ أنَّ للكون بدايـة»[2].

ولذا؛ يقول (ألكسندر فلنكن) (Alex Vilenkin) – أحد مناصري النظرية –:

يُقال: إن الحجة هي ما يُقنِع العقلاء، والدليل يُقنع حتىٰ غير العقلاء. الآن.. وبعد أن قامت الأدلة لم يعد بإمكان الكوسمولوجيين الاختباء خلف إمكانية وجود كون أزلي. فلم يعد هناك مفر، ويجب عليهم أن يواجهوا مشكلة بداية الكون[3].

في ٢٠١٢م قام كلٌّ من (أدري مثاني) و(ألكسندر فلنكن) بنشر ورقة بحثية تحت عنوان «هل للكون بداية؟»، ناقشا خلالها أهم ثلاثة مذاهب مرشحة للسماح بوجود الكون دون بداية له، وهي: نموذج التضخم الأبدي، ونموذج الكون الدوري، ونموذج لكون طارئ كان في حال سكون أزلي في شكل البذرة قبل أن تتوسّع. وقد كانت نتيجة دراستهما هي التصريح التالي:

يبدو أنّه من الراجح الجواب في هذه المرحلة عن هذا السؤال (هل للكون بداية؟) بالإيجاب. لقد تعرضنا هنا إلىٰ ثلاثة سيناريوهات يبدو أنها تعرض لطريق يتفادىٰ البداية، ووجدنا في الواقع أنّه ليس منها ما بإمكانه أن يكون بلا بداية في الماضي[4].

---

(1) Robert Lawrence Kuhn Discussion with Alan Guth. [https://www.youtube.com/watch?v=–K–nP0QhRsg].

(2) Lisa Grossman, Death of the Eternal Cosmos, in New Scientist. 1/14/2012, Vol. 213 Issue 2847, p.7.

(3) Alexander Vilenkin, Many Worlds in One: The Search for Other Universe (New York: Hill and Wang, 2006), p.176.

(4) Audrey Mithani and Alexander Vilenkin, "Did the universe have a beginning?" < arXiv:1204.4658v1 [hep–th] 20> Apr 2012, 5

وحسب النماذج المطروحة.. فالأكوان المتعددة توجد حرفيًّا في أماكن أخرىٰ وأزمنة أخرىٰ، ويحكمها قوانين مختلفة. وهذا التصور الموسع كثيرًا للطبيعة الممكنة – في الواقع – يضع وللأسف حدودًا مشددة علىٰ المعرفة العلمية؛ إذ يعتقد معظم المنظرين أن هذه الأكوان بمجرد أن تتشكل تصبح إلىٰ الأبد منفصلة عن كوننا[1].

إن الأكوان المتعددة لا تحل اللغز الكوني، بل تجعله قاصرا محدودا، وتضع عليه الكثير من القيود التي لا يمكن للعلم تجاوزها؛ إذ إن هذه الأكوان الأخرىٰ تمثل مثالًا مطلقًا «لعالم غير مكتشف» فهي مجالات منفصلة تمامًا عن الحقيقة التي نحياها يوميًّا والتي يمكننا اختبارها في كوننا المادي، وبهذا المعنىٰ.. فالأكوان المتعددة تقع في مجال فوق الطبيعي (Super Natural)، فوجودها لا يمكن علىٰ الإطلاق إثباته أو نفيه، وذلك؛ لأنها تقع خارج مساحة البحث العلمي. وكما أن الأبعاد المتعددة قد تقع أقرب إلينا من أنوفنا فكذلك الأكوان المتعددة، ولكننا لن نقدر مطلقًا علىٰ رؤيتها أو لمسها، وبالتالي فإن المعرفة العلمية ستكون محدودة إلىٰ الأبد في الحقيقة الموجودة داخل كون واحد فقط «كوننا»، وهذه الحدود في الواقع قيد مهم لو كان المرء مهتمًّا بالوصول إلىٰ الحقيقة المطلقة. هكذا وبعد ثلاثمائة عام من (إسحاق نيوتن) لا زلنا في حالة من الجهل النسبي كما وصف (نيوتن) نفسه ذات مرة، ولا زلنا كأطفال يلتقطون بعض المحارات الجميلة من علىٰ الشاطئ، وبينما

(1) John Horgan (1996). The End Of Science: Facing The Limits Of Knowledge In The Twilight Of The Scientific Age. New York: Basic Books. p. 101.

يمتد المحيط العظيم للحقيقة فإنه يمتد بعيدًا في الأفق[1].

ويوجد أيضًا العديد من الصعوبات التقنية في تقييم تناسق وفعالية نظرية الأكوان المتعددة بقدر أهمية الضبط. فعلىٰ سبيل المثال:

١ - الحصول علىٰ مجموعة لانهائية من الكيانات ليس فيه ضمان بأنه سيكون في أي منها صفات معينة. حيث يوجد عدد لا نهائي من الأعداد الصحيحة، لكن لن تتلاءم أي منها مع صفة الغرابة، فقد تكون المادية انقادت إلىٰ فرضية الأكوان المتعددة للتعامل مع الضبط الدقيق للكون، ولكن يوجد في الإيمان تفسير اضطراري جاهز مسبقًا يحوي ضمنه نظرة شاملة للعالم[2].

٢ - إذا كان كوننا عبارة فقط عن عالم عشوائي من مجموعة لانهائية من العوالم.. إذًا فمن المحتمل أكثر أن نرىٰ كونًا مختلفًا عما نشاهده فعلًا، وبالتالي فمن المحتمل أن ما نراه هو كون منظم لا يزيد حجمه عن نظامنا الشمسي. وكما يشير «روجر بنروز» أنَّه من المحتمل وبشكل لا يصدق أن تتشكل مجموعتنا الشمسية فجأة من خلال التصادمات العشوائية للجزيئات مقارنة مع وجود كون مضبوط. (ويُطلق بنروز علىٰ ذلك «بمقارنة غذاء الدجاج المنفوث» (utter chicken feed)[3].

٣ - إذا كان كوننا مجرد عضو عشوائي في مجموعة من العوالم، فستصبح الأكوان الممكن مشاهدتها [ببساطة] هي الأكثر وفرة بكثير في

(1) See: Nigel Brush (2005). The Limitations of Scientific Truth: Why Science Can't Answer Life's Ultimate Questions, p.197.
(2) William. L. Craig & Chad Meister (2009). God Is Great, God Is Good Why Believing in God Is Reasonable and Responsible. p. 72.
(3) See Roger Penrose(2005). The Road to Reality. New York: Knopf, pp. 762–65.

مجموعة العوالم تلك مع مقارنتها بعالم مثل عالمنا، وبالتالي يجب أن نتمكن من مشاهدتها، ولكن – في الواقع – لا يمكننا مشاهدتها، وتلك الحقيقة تثبت بطلان فرضية الأكوان المتعددة[1].

***

(1) William. L. Craig & Chad Meister (2009). God Is Great, God Is Good Why Believing in God Is Reasonable and Responsible. p.26.

ثالثاً: نظرية أي شيء!

ليس المطلوب من النظريات العلمية التنبؤ العلمي فقط، بل أن تقدم تفسيرًا للظاهرة، فرغم وجود نظريات ذات قدرة تفسيرية كبيرة إلا أنها ضعيفة في قابلية الاختبار وفي التنبؤ المحدد، بينما نظريات الكون المتعدد متطرفة في هذا المنحىٰ؛ نظرًا لأنها لا تقدم توقعات محددة، ومع ذلك فهي قادرة علىٰ تفسير كل شيء، فنظرية مجال عملها ١٠^٥٠٠ من الأكوان أو أكثر، ويمكنها أن تكتنف عمليًّا أية ملاحظة، ولو تمت مراجعة النتيجة المنظورة.. فلن تجد نظرية الكون المتعدد أية مشكلة بتفسيرها، وكذلك: فيمكن أن نتوقع وجود زرافات في بعض أكوان الكون المتعدد، ومن المتوقع أيضًا وجود أكوان لا يوجد فيها زرافات[1].

يجب أن يبقىٰ العلم مؤسسًا علىٰ مبدأ أن «العبارات لا تعتبر لها معان إلا إن أمكن المصادقة عليها أو رفضها»، ولكن نظرية الكون المتعدد قد سقطت سقوطًا مروعًا بهذا الخصوص[2].

وتتعارض نظرية الأكوان المتعدِّدة تعارضًا شديدًا مع الاعتقاد بأنه يجب أن يوجد مبرر ما، أو ربما نظرية تفسر كل شيء، وتستطيع أن تحدِّد قوانين فيزيائية من قبيل أنواع الجُسيْمات الموجودة، والطريقة التي تتفاعل بها. ففي مشهد الأكوان المتعدِّدة.. كل ذلك يُعتبر مصادفة. وما نعرفه عنها أنها ثوابت الطبيعة ـ ومنها قوة الجاذبية، أو نسبة كتلة البروتون إلىٰ كتلة النيوترون ـ تَصادَف أنها تتَّخذ قِيَمًا معينة هنا، ولكنْ في المواقع البعيدة – فيما وراء ما نراه

(1) Carr and Ellis 2008 (note 50), 2.35
(2) Steinhardt and Turok 2007 (note 35)

– يمكنُها أن تتَّخذ قِيَمًا أخرىٰ، وأنْ تُنتِج أكوانًا بخصائص مختلفة جِدًّا، تتجلَّىٰ بغياب الذَّرَّات والجزيئات المعقدة وربما بانعدام الحياة[1].

لا تزال النظرية بطبيعة الحال مثار جدل، ويجد كثيرون أنها صعبة البلع، والأخطر من ذلك أن (كريستوفر فووكس[a]) (Christopher Fuchs) يعتقد أن النظرية ما هي إلا تفسيرٌ خال من المحتوىٰ – أي: أنها لا تخبرنا بأي شيء يتجاوز تفسير «كوبنهاجن» علىٰ نحو يؤدي إلىٰ تطورات جديدة في أُسس الكم –، يقول فووكس:

«لقد كانت هذه النظرية ردّ فعل علىٰ تفسير «كوبنهاجن» الذي اتخذ اتجاها بعينه، وقد كان ذلك خطوة صحية؛ إذ ليس من المرغوب فيه – في نهاية المطاف – الابتعاد بالتفكير عن المراقبين باعتبارهم جزءًا لا يتجزأ من ميكانيكا الكوانتم، فتفسير «كوبنهاجن» يفعل ذلك... ولكن ما هو الثمن الذي سندفعه في مقابلِ تصور عن العالم لا يختص كثيرًا بهذا العالم؟»[2].

إن مسار القواعد العملية المقبولة ليس ساكنًا، فقد مرّ العلم المعترف به بالتغيير مع مرور الزمن من نوع من العلم إلىٰ نوع آخر، ولكنه يصر علىٰ وجود خصائص جوهرية لا يمكن التخلي عنها مهما كانت الأسباب،

---

(1) Andrew Liddle. Physics: Chasing universes, Nature 505, 24–25 (02 January 2014) doi:10.1038/505024a [http://www.nature.com/nature/journal/v505/n7481/full/505024a.html].

a أستاذ زائر وعالم الفيزياء لدىٰ (the Perimeter Institute for Theoretical Physics) في مدينة واترلو، بولاية أونتاريو الكندية.

(2) Graeme Stemp–Morlock, The many lives of Hugh Everett III, February 5, 2013. [https://plus.maths.org/content/many–lives–hugh–everett–iii].

وبالأخص أن تخضع النظريات العلمية للاختبار تجريبيًّا، وأننا إن تركنا هذا المعيار فقد تركنا العلم[1]. ويشير الفيزيائيون المتعاطفون مع نظرية الكون المتعدد إلىٰ التغيرات المنهجية التي مرت بتاريخ العلم، ويبدون استعدادًا لقبول نُسخ أقل صرامة من المبدأ المقدس «لقابلية الدحض»، ويحتاج المرء إلىٰ درجة من قابلية الدحض، ولكن المسألة تتعلق بالكيفية وبالتوقيت المناسب[2]!

يمكن إنشاء هذه الأكوان المتعددة بأشكال مختلفة من الأكوان الجيبية –الفقاعية– التي تولدت من الانتفاخ الكوني إلىٰ الانحرافات الكمومية الميكانيكية والعوالم المتعددة، وإلىٰ الأغشية في نظرية M للأبعاد العليا، وهلم جرًّا. وعلاوةً علىٰ ذلك: كل هذه المتغيرات قد لا تكون متغيرات علىٰ الإطلاق، بل إنها قد تُسحَق جميعًا معًا إلىٰ منظومة هائلة من الوقائع، ولعدد كبير من الوقائع حَقًّا لدرجة أن أيّ شيء ممكن الحدوث سيحدث، بل وسيحدث لمرات عديدة، وأستطيع القول حتىٰ بعدد لا يُحصىٰ من المرات[3]. فالأكوان المتعددة «تبقىٰ مسألة اعتقاد وليس مسألة دليل»[4].

لقد حاول البعض الوصول لنظرية كل شيء من خلال الأكوان المتعددة ظنًّا منهم أن الكون قائم بنفسه، وناتج عن قوانين فيزيائية أوجدته، نابعًا من إيمانه الداخلي بأن الطبيعة هي كل شيء ولا شيء غيرها، ولا يمكن السماح

(1) Lee Smolin, The Trouble with Physics (London, 2008), 170.
(2) Carr and Ellis 2008 (note 50), 2.37.
(3) Caleb A. Scharf. Does a Multiverse Fermi Paradox Disprove the Multiverse?, Scientific American, June 23, 2015. [http://blogs.scientificamerican.com/life–unbounded/does–a–multiverse–fermi–paradox–disprove–the–multiverse/].
(4) Ellis, Kirchner and Stoeger 2004 (note 39), 935.

بتفسير خارج عن الطبيعة! وعلىٰ المرء أن يقلق بشأن طبيعة التفسير الذي ستقدمه أية نظرية لكل شيء. فعلىٰ سبيل المثال: كيف ستُفسر نظرية كل شيء بأنها فعلًا نظرية كل شيء، وأنها ليست كأي نظرية أخرىٰ؟ هذه هي أكبر المشكلات التي نواجهها علىٰ الإطلاق[1].

إن النظريات التي تستطيع تفسير أي شيء تطرحه عليها بقولك ببساطة «أن كل شيء ممكن».. هي في الواقع ليست نظريات طبقًا للمنهجية العلمية الصحيحة؛ لأن من غير الممكن دحضها بطريقة منطقية[2]. ولذا؛ فقد كتب «شتاينهارت» مقالا بعنوان «نظريات أي شيء» (Theories of Anything). يسخر فيها من مفهوم «نظرية كل شيء». وأوضح ذلك قائلا:

إن ادعاء الوصول لنظرية نهائية يتنافىٰ مع أساسيات وأبجديات الفيزياء والعلم التجريبي وتجميع البيانات، فنحن ليس لدينا الأدوات لقياس الطبيعة ككل، ولا يمكننا أبدًا أن نكون متأكدين من وصولنا لنظرية نهائية، وستظل هناك دائما فرصة للمفاجآت كما تعلمنا من تاريخ الفيزياء مرات ومرات. وأراه ادعاءً باطلًا أن نتخيل أن البشر يمكن أن يصلوا لشيء كهذا، وأعتقد أن علىٰ «هوكينج» أن يدع الله وشأنه[3].

وقد دفع ما سبق (روبرت جاسترو) إلىٰ أن يسخر عند حديثه عن

---

(١) بيتر كولز: علم الكونيات، مقدمة قصيرة جدًا، ترجمة: محمد فتحي خضر، ط. هنداوي، القاهرة ٢٠١٥م، ص (١٢٤).

(2) Caleb A. Scharf. Does a Multiverse Fermi Paradox Disprove the Multiverse?, Scientific American, June 23, 2015. [http://blogs.scientificamerican.com/life–unbounded/does–a–multiverse–fermi–paradox–disprove–the–multiverse/].

(3) https://edge.org/response–detail/25405

النظريات الباحثة عن حقيقة الكون قبل الثانية $١٠^{-٤٣}$ قائلا:

يبدو لي أنه من السذاجة صناعة نظريات مفصّلة تريد أن تجيب علىٰ أسئلة فلسفية ودينية وكذلك علمية علىٰ أساس التخمين حول ما وقع في زمن لم تتم ملاحظته مباشرة أو بطريقة غير مباشرة[١].

ويقول (مارسيلو جليسر[a]):

ومع ذلك.. فإذا اكتشفنا نظرية كاملة، فإنه يجب في الوقت نفسه أن تكون مفهومة من قبل الجميع، وليس فقط من خلال عدد قليل من العلماء. وواجب علينا جميعا (الفلاسفة والعلماء والناس العاديين) المشاركة في المناقشة حول سؤال: لماذا نحن والكون موجودون؟ وإذا وجدنا الجواب علىٰ ذلك.. فإنه سيكون الانتصار النهائي للعقل البشري، ومن ثم يجب أن نعرف كيفية تدبير الله؟ إن النظريات التي يستخدمها (هوكينج) و(ملودينو) لدعم حججهم (بأن لديهم الكثير من الأدلة التجريبية كالإله) هي نظريات مضللة للغاية[٢].

ويصف (بيتر وويت) ما وصلت إليه الفيزياء نتيجة البحث عن نظرية لكل شيء من خلال نظرية الأوتار طوال هذه السنين دون جدوىٰ قائلا:

ولدت فكرة توحيد الفيزياء من خلال افتراض أوتار تتحرك في عشرة

---

(1) Henry Margenau and Roy Abraham Varghese, eds. Cosmos, Bios, Theos, p.47

a فيزيائي وعالم فضاء.

(2) Marcelo Gleiser (2010–09–09). "Hawking And God: An Intimate Relationship". [http://www.npr.org/sections/13.7/2010/09/08/129736414/hawking–and–god–an–intimate–relationship].

أبعاد زمكانية ككيانات أساسية في عام ١٩٧٤م، وأصبح النموذج السائد للتوحيد من عام ١٩٨٤م. وبعد أربعين سنة من البحث، وعشرات الآلاف [حرفيا] من الأوراق البحثية نجد ما تعلمناه هو [أنها] فكرة فارغة، وتتنبأ بلا شيء عن أي شيء... فوفقا لنظريات الوتر نحن نعيش في زاوية غامضة من الكون المتعدد حيث أنَّ كل شيء مباح، وهذه المقولة «كل شيء مباح» تناسب الصواب مع نظرية الأوتار، ولذلك؛ الفيزياء الأساسية قد وصلت لنقطة نهايتها[1].

إن العالم الجيد هو الذي يسأل دائما هذا السؤال: «كيف يمكنني إظهار نفسي أنني علىٰ خطأ؟»[2]. ففيما يخص قانون الجاذبية أو قانون التصنيف المستقل والاختبار والملاحظات المستمرة لهذه القوانين.. تم العثور علىٰ الاستثناءات، نجد أن قانون «نيوتن للجاذبية» ينهار عند النظر في مستوىٰ الكوانتم (دون الذري)، و«قانون التصنيف المستقل لمندل» ينهار عندما يتم ربط الصفات خلال نفس الكروموسومات. فمتىٰ تنهار فكرة الأكوان المتعددة؟ هل هي صالحة لكل زمان ومكان؟ وهل هي نظرية كل شيء، أم نظرية أي شيء؟

في عام ١٩٣١م قام عالم الرياضيات (كورت جودل) (Kurt Godel) بنشر مبرهنة رياضية تحت مسمىٰ «مبرهنة عدم الاكتمال» وتنص علىٰ أنه:

ما من نظام رياضياتي متناسق إلا ويتضمن علىٰ الأقل عبارة رياضية

---

(1) http://edge.org/response–detail/25416

(2) http://www.livescience.com/21457–what–is–a–law–in–science–definition–of–scientific–law.html

واحـدة صـحيحة لا يمكـن برهنـة صـحتها. وهـو مـا يعنـي عـدم وجـود نظـام رياضي كامل إذا كان متناسقًا، فأي نظرية رياضية ستحتوي دائمًا علىٰ أشـياءَ لا يمكن إثباتها من داخل النظرية ذاتها[1].

ولمعرفة مدىٰ تأثير «مُبرهَنة جودل» علىٰ مجال الرياضيات.. يمكننـا أنْ نـرىٰ ردّة فعـل أحـد أكـبر علمـاء الرياضـيّات في النّـصف الأول مـن القـرن العشرين – وهو (هيرمان فايل) –، فعلىٰ حدِّ تعبيره:

كان علماء الرياضـيات يملـؤهم التفـاؤل بـأنَّ جميـع مـسائل الرياضـيات ستجد طريقها إلىٰ الحل بطريقة أو بـأخرىٰ. ولقـد كـان الاعتقـاد الـسائد لـدىٰ علماء الرياضيّات هو أنَّ إثبات أيّة فرضية أو نقيضها موجود حتمًـا لا محالـة، إلا أنَّ «مبرهنة جودل» أثبتت عكس هذا الأمر.

وتشير «مبرهنة جودل» إلىٰ وجود فرق بـين الحقيقـة الرياضـيّة والبرهـان الرياضيّ، فالحقيقة تدور حول طبيعة الأشياء، أمَّا البرهان فهو فقط ما يمكننـا إدراك صـحته. تبـيّن لنـا هـذه المبرهنـة أيـضًا أنَّ هنـاك الكثـير مـن الفرضـيّات الصحيحة في الرياضيّات لا يمكننا إدراك حقيقتها – علىٰ الأقـل – مـن خـلال البراهين الرياضيّة.

إنّ البديهيّات في الرياضيّات هي مجموعة من الحقائق المسلّم بها، وتتَّبـع هذه البديهيّات – بموجـب قواعـد علـم المنطـق – فرضـيات أخـرىٰ تُعـدُّ هـي النتائج المنطقيّة لهذه البديهيّات، غير أنَّه وبعكس البديهيّات يمكن إثبات هذه النتـائج أو الفرضـيات. إنَّ «مبرهنـة جـودل» تـشير إلـىٰ أنَّ هنـاك حقـائق غيـر

(1) https://www.miskatonic.org/godel.html

معلومة دائمًا في هذا السياق.

فوجود عدد لانهائي من الأكوان منذ الأزل أمر يتعارض مع «مُبرهنة جودل»؛ لأن الرجوع إلىٰ الماضي المادي الأبدي يُغلق سلسلة الأحداث ويجعلها مكتفية بذاتها، وهو ما يتعارض مع مُبرهنة عدم الاكتمال (لجودل)، وكما تنطبق مُبرهنة جودل علىٰ الرياضيات وإثبات عدم اكتمال أي نظام رياضياتي.. فهي كذلك تنطبق علىٰ الفيزياء وتؤكد أن الوصول لنظرية كل شيء عن طريق فكرة الأكوان المتعددة – أو حتىٰ غيرها – أمر مستحيل؛ لأن الأمر دائما غير مكتمل، وما دمت داخل النظام.. فلا يمكنك الإحاطة به ووصف كل شيء عنه[1]. ويؤكد (هوكينج) ذلك في مُحاضرة له تحت عُنوان «جودل ونهاية الفيزياء» (Gödel and the end of physics) حيث يشير إلىٰ أن مبرهنة جودل تجعل الحصول علىٰ نظرية كل شيء أمر مستحيل[2].

❋ ❋ ❋

(1) http://www.astronomycafe.net/qadir/q508.html
(2) http://www.damtp.cam.ac.uk/events/strings02/dirac/hawking/

الفصل الثالث: علم زائف!

النظرية التي تقوم علىٰ عناصر [هي] من حيث المبدأ غير قابلة للرصد، لا يمكن وصفها بأنها علمية[1].

بول ديفيز

أولاً: هل الأكوان المتعددة علم؟

اشتقت كلمة زائف من الأصل اليوناني (pseudo)، وهي تعني باطل (False)، وتم دمجها بكلمة علم (Science)؛ ليصبح المعنىٰ الكلي للكلمة: علم زائف (pseudoscience)[2]، وهي كلمة يوصف بها كل ما يخالف العلم الحقيقي – الطبيعي –؛ حيث يتميز العلم الطبيعي بعدة أمور، أهمها: الدليل التجريبي والقابلية للتخطئة، فكل نظرية أو فكرة يتم طرحها ولا يمكن التدليل عليها أو لا تخضع للتخطئة فهي ليست بعلم.

ويتميز العلم الحقيقي بخصائص متعددة، منها:

١ – المنهجية العلمية (Scientific methodology)، وتعني: قبول

---

(1) Davies, The Goldilocks Enigma (Boston: Houghton Mifflin, 2006), p. 173.
(2) http://www.thefreedictionary.com/pseudo

المباديء من قبل العلماء، وأن تكون النتائج التجريبية قابلة للتكرار والتأكد من صحتها من قبل الباحثين الآخرين(١).

٢ - القابلية للتخطئة (Falsifiability)، وهو مبدأ قد وضعه (كارل بوبر[a]) (Karl R. Popper) في منتصف القرن العشرين، ويعني: إمكانية نفي النتيجة، وأصبح هذا المبدأ ركيزة رئيسة في التمييز بين العلم الحقيقي والعلم الزائف(٢).

٣ - كذلك (معايير ميرتون) (Merton's norms)، وهي خمسة معايير = (Originality, Detachment, Universality, Skepticism, and Public accessibility)، وضعها (ميرتون) للتحقق من علمية الفكرة المطروحة وقبولها في الوسط العلمي(٣).

لكننا سنركز في محاكمة فكرة الأكوان المتعددة علىٰ المبدأين ١ و٢ فحسب، لنرىٰ: هل يمكن التدليل علىٰ وجود أكوان متعددة؟ وهل هي فكرة قابلة للتخطئة أم لا؟

حقيقيةً، إن النظرية العلمية تشتمل علىٰ تفسير موثّق بصورة جيدة لبعض جوانب العالم الطبيعي، ويمكن لهذا التفسير أن يتضمن: حقائق، قوانين، استدلالات، وفرضيات مُختَبرة(٤). وبناءً علىٰ ذلك؛ فإن المنتقدين لادعاء فرضية

---

(1) See, Gauch, Hugh G. (2003). Scientific Method in Practice. Cambridge University Press, pp. 3–5.

a أحد أكبر فلاسفة العلم علىٰ مر التاريخ.

(2) See, Karl R. Popper (1963). Science: Conjectures and Refutations. Conjectures and Refutations , p. 43–86.

(3) Casti, John L. (1990). Paradigms lost: tackling the unanswered mysteries of modern science (1st ed.). New York: Avon Books. pp. 51–52.

(4) National Academy of Sciences, Teaching about Evolution and the Nature of Science (Washington, DC: National Academy Press, 2004), p.5.

الأكوان المتعددة يقولون: إن التوقعات لوجود أكوان متعددة لا يمكن اختبارها؛ إذ من المتفق عليه عمومًا أن نظريات الأكوان المتعددة لا يمكنها أن تنتج توقعات محددة من النوع الذي نعرفه من نظرية الجسيمات الأولية والأقسام الأخرىٰ من الفيزياء. في حين أن المؤيدين للفكرة يجادلون بأن الفكرة قابلة للاختبار رغم أنه ليس بالمعنىٰ الاعتيادي المعروف في الفيزياء، فنظرية الأكوان المتعددة قد تكون لها قابلية للدحض محدودة جدًّا إن كانت محددة بما يكفي، كأن تقول: إن كل الأكوان خالية من الأكسجين(1). ومثل هذه النظرية ليست فقط قابلة للدحض بل دُحِضت سلفًا، وللأسف فنظريات الأكوان المتعددة الحقيقية غير محددة علىٰ الإطلاق، ولا يمكن اختبارها بهذه الطريقة.

الإيمان يعني التصديق بالغيب أو بما وراء الطبيعة (الميتافيزيقا)، أمَّا العلم فلا بد أن يخضع للرصد والتجريب حتىٰ يمكن إثباته، فقبول النظرية العلمية يتوقف علىٰ مدىٰ قابليتها للاختبار (Testability) وقابليتها للتخطئة (Falsifiablility)، وكل الافتراضات التي لا يمكن إخضاعها للتجريب.. فهي افتراضات لا تمتلك أية قيمة علمية علىٰ الإطلاق(2)، وبما أن نظرية الأكوان المتعددة يستحيل تجريبها أو قياسها أو حتىٰ إثبات خطئها بأي شكل من الأشكال.. فهي إذًا [إيمان] يتطلب التسليم وليست علما يتطلب الدليل، ولذلك؛ يقول (كريج كاندلر[a]):

---

(1) Tegmark 2007 (note 37), 105.
(2) Carl Sagan – The demon–haunted world – Headline book publishing – London – 1997 – P. 198.

a الفيلسوف الفيزيائي بجامعة كاليفورنيا.

إن نظرية الأكوان المتعددة التي يؤمن بها «هوكينج» ستظل حدسًا محكومًا عليه بعدم القابلية للاختبار أبدًا[1].

وأحد الاعتراضات الواضحة ضد نظريات الأكوان المتعددة أنها تفترض وجود عدد كبير من الأكوان غير ممكن ملاحظاتها أصلًا، فكيف نفسر وجودها؟

حدث في السابق حالات لتوقعات علمية بكيانات وظواهر غير قابلة للملاحظة وكان لنا ثقة ببعضها، فلا يمكن لنظرية ما أن تعتبر علمية إن كانت كل توقعاتها متعلقة بكيانات غير قابلة للملاحظة، ولكن الأمر سيختلف لو أن بعضها فقط قابل للملاحظة والاختبار. فالنظرية المقررة بشكل جيد مع نجاحات تجريبية يمكن أن تتضمن توقعات لا يمكن اختبارها، وفي مثل هذه الحالة لدينا سبب منطقي للاعتقاد بصحتها رغم طبيعتها الافتراضية النظرية، فحسب قول (دون باج[a]) (Don Page):

لا يمكن أن تختبر [علميًا] نظرية تطرح توقعات عن كيانات لا يمكن ملاحظاتها، ولكن المرء يمكنه اختبار نظرية تستخدم كيانات غير قابلة للملاحظة لشرح أو لتوقع أشياء يمكن ملاحظاتها[2].

وتُطرح صياغة أخرى للحجة كالتالي: نحن نعتقد بها – الأكوان غير القابلة للملاحظة – إن تم توقعها من نظرية كسبت مصداقيتها؛ لأنها تفسر

(1) Stephen Hawking says there's no theory of everything. (2 September 2010). [https://www.newscientist.com/blogs/culturelab/2010/09/stephen–hawking–says–theres–no–theory–of–everything.html].

a فيزيائي من جامعة ألبيرتا.

(2) Don Page, 'Predictions and Tests of Multiverse Theories', in Carr 2007 (note 26), 411–30, p. 413.

أشياء يمكننا ملاحظتها فنحن نؤمن بالكواركات – جسيمات دون ذرية – وبما تقوله نظرية النسبية العامة عن داخل الثقوب السوداء؛ لأن استنتاجنا قد اعتمد علىٰ نظريات تم ضمها بطرق أخرىٰ، وبالتحديد إن كان لنظرية ما توقعات قابلة للاختبار وقابلة للدحض في الجزء الملاحظ من الكون.. فإننا يجب أن ننظر إليها بجدية، ونكون مستعدين لتقبل توقعاتها في الأجزاء الأخرىٰ من الكون (أو الكون المتعدد) التي يصعب الوصول إليها بالملاحظة المباشرة[1].

و يحاول البعض مقارنة فكرة الأكوان المتعددة بوجود الكواركات وهذا مضلل؛ لأن اعتقاد الفيزيائيين بوجود الكواركات اعتمد علىٰ التجارب وليس علىٰ النظرية فقط، ورغم أن الكواركات لا يمكن عزلها فقد تم تحريها. ويمكن للمرء أن يأتي بأمثلة معاكسة تاريخيًّا توضح خطر الاعتقاد بأي شيء فقط لمجرد أنه «اعتمد علىٰ نظريات تم ضمها بطرق أخرىٰ»، فنظرية «الفلجستون» (phlogiston) في القرن الثامن عشر كانت نظرية ناجحة تجريبيًّا، ولكنها بُنِيت علىٰ كيان غير موجود ومثلها نظرية «الأثير» (ether) الكهرومغناطيسي في أواخر القرن التاسع عشر كانت ذات قدر كبير من المصداقية، ولكنَّ الأثير ليس له وجود[2]. فكذلك الأكوان المتعددة لا تخضع لأي نظرية فيزيائية معروفة وقابلة للاختبار، وإنما تعتمد علىٰ

(1) Mario Livio and M.J. Rees, ‘Anthropic Reasoning’, Science, 309 (2005), 1022–23, p. 1023.
(2) Helge Kragh: Contemporary History of Cosmology and the Controversy over the Multiverse,14 Oct 2009, Annals of Science, Volume 66, Issue 4, page 529 – 551.

الفرضيات الفيزيائية – غير المُثبتة تجريبيا –، وبكل الأحوال فهي تتضمن استنباطًا لا يوجد له أي تبرير مستقل[1].

وفي نقاش مع (بيرنارد كار) لخص وجهات النظر العامة للخلاف كما يلي:

إن الطبيعة المباشرة للممارسة العلمية علىٰ المحك في جدل الكون المتعدد، فأنصارها يقترحون إضعاف طبيعة الدليل العلمي في سبيل تقديم الادعاء بفرضية الكون المتعدد كتفسير علمي، وهذا نمط خطير. فهل يمكن لنظرية واحدة أن تحافظ علىٰ النظريات الأخرىٰ؟! وهل هناك نظرية علمية حقيقية يكون فيها الاختبار المباشر وغير المباشر مستحيلًا؟! فإن قبل الإنسان بهذا.. فهو يغير من معنىٰ العلم، فالكثير من النظريات تستعد للانطلاق اعتمادًا علىٰ إضعاف معنىٰ العلم، والذين يقترحون هذا الإضعاف للعلم في علم الفلك عليهم اتقاء تبعات الطوفان القادم من النظريات العلمية البديلة التي سيعلن أنصارها أيضًا أنهم يمتلكون موجبات الاحترام العلمي[2].

وأعني أننا لو وافقنا علىٰ الكون المتعدد في العلم.. فلماذا لا نوافق علىٰ «التنجيم» (astrology)، و«التصميم الذكي» و«الشِّفاء بالأحجار الكريمة»؟ لقد عُدنا للسؤال القديم: ما المعيار الذي يميز العلم؟ والجواب التقليدي كان قابلية الاختبار تجريبيًّا أو القابلية للتخطئة (falsifiability)[3].

---

(1) B. Carr and G.F.R. Ellis, 'Universe or Multiverse?', Astronomy & Geophysics, 49 (2008), 2.29–2.37, p. 2.34; G.F.R. Ellis, 'Dark Matter and Dark Energy Proposals: Maintaining Cosmology as a True Science?', ArXiv:astr–ph/0811.3529 (2008).

(2) Carr and Ellis 2008 (note 50), 2.33.

(3) Helge Kragh: Contemporary History of Cosmology and the Controversy over the Multiverse,14 Oct 2009, Annals of Science, Volume 66, Issue 4, page 529 – 551.

فكـرة الأكـوان المتعـددة عليهـا الكثيـر مـن الاعتراضـات: مـن ضـمنها الأتي[1]:

١ - أن الفكرة متطرّفة وغريبة للغاية = غير معقولة.

٢ - وتنتهـك الفكـرة تقليـدًا راسـخًا في الفيزيـاء النظريـة، وذلـك بتفسير ظاهرة ما استنتاجيًّا من نظرية أساسية.

٣ - فكرة الأكوان المتعددة ليست ذات قدرة تنبُّئِيَّة حقيقية.

٤ - من غير المُجدي - أو غير العلمي - افتراض وجود أكـوان أخـرىٰ، فكثير منها غير قابل للرصد.

هذه بعض من الاعتراضات التي نوقشت فيما بين العلمـاء في المنـاظرة الأخيـرة المتعلقـة بـالأكوان المتعـددة. ومـن المـشاكل ذات الـصلة، والتـي نوقـشت أيـضًا خـلال المنـاظرة الكونيـة في خمـسينيّات القـرن الماضـي: هـي العدد اللانهائي من الأكوان الذي يمثل جزءًا من بعض سـيناريوهات الأكـوان المتعددة علىٰ الأقل، وهذا «الاقـتراح الخـارج عـن المـألوف والمفـرط» غيـر مقبول فلسفيًا، والسبب الرئيسي: أن النماذج الكونية من هذا الـنمط يجـب أن تُنبَذ كمرشّحة لأكوان متواجدة حقيقةً[2]. فاللانهاية الحقيقية ليست ذات أهمية سواءً في علم الكونيّات أو أي علـم آخـر. فهـذا نقـاش فلسفي ونظـري ولـيس

(1) D.W. Sciama, 'Ist das Universum eigenartig?', in Vom Urknall zum komplexen Universum, edited by Jürgen Ehlers, Gerhard Börner and Heinrich Meier (Munich: Piper, 1993), 183–94, pp. 192–94.

(2) Ellis, Kirchner and Stoeger 2004 (note 39), p. 932. Similarly in W.R. Stoeger, G.F.R. Ellis and U. Kirchner, 'Multiverses and Cosmology: Philosophical Issues', ArXiv:astro–ph/0407329 (2006) and G.F.R. Ellis, 'Multiverses: Description, Uniqueness, and Testing', 387–410 in Carr 2007 (note 26).

أمرًا يمكن الإجابة عليه وفق أساس علمي محض. وأنه لا وجود حقيقي للانهاية في العالم الواقعي، فليس هناك شيء اسمه منازل لانهائية، غرف لانهائية، ملابس لانهائية، مجرات لانهائية، أكوان لانهائية، كما قال (ديفيد هيلبرت) (David Hilbert):

اللانهاية غير موجودة في الواقع ولا حتىٰ في الطبيعية المادية[1].

ففي فرضية الأكوان المتعددة كل شيء يمكن أو لا يمكن حدوثه سيحدث، فافتراض وجود كون له خالق هو أمر مقبول الحدوث، واحتمال وجود كون ليس خارجه أكوان أخرىٰ هو أمر مقبول أيضا، وهي أشياء تُناقض الفكرة نفسها، مما يعني أن فكرة الأكوان المتعددة هي فكرة متناقضة ذاتيا، ومجرد طرحها = سقوطها. لذا فإن بعض العلماء يقول عنها أنها: «علم كاذب، وافتراض ميتافيزيقي»[2].

إن كلا من «التناظر الفائق» لنظرية «الأوتار» و«الكثافة الحرجة» لنظرية «التضخم الكوني» يتطلب وجود كميات هائلة من «المادة المظلمة»، والتي اقتُرحت سابقا لتفسير توسع الكون بشكل متسارع، حيث وجد العلماء في أواخر القرن العشرين من خلال ملاحظتهم لنجم «سوبرنوفا» من النوع الأول (Type Ia supernovae): أنَّ الكون يتوسع، نعم، ولكن بمعدل مُتسارع، وهذا يعني: أنَّه يتوسع كل لحظة فيها عن اللحظة التي قبلها وبمعدل أسرع،

(1) Philosophy of mathematics, Edited by: Paul Benacerraf, SECOND EDITION, Cambridge: Cambridge University Press. [https://math.dartmouth.edu/~matc/Readers/HowManyAngels/Philosophy/Philosophy.html].

(2) John Polkinghorne, Serious Talk: Science and Religion in Dialogue (London: Trinity Press International, 1995), 6.

وهذا أمر غريب؛ لأنَّ قوة الجاذبية تعمل علىٰ جذب المادة ببعضها، وبالتالي فإنَّ التوسع لا بد أنْ يصل لمرحلة معينة، ثم يتباطأ التوسع بسبب قوة الجاذبية التي تربط بين المادة وبعضها، فينكمش علىٰ نفسه ثانية – أي: [الكون] –، وهذا كان سبب افتراض وجود الطاقة المظلمة. لكن مؤخرا وخلال كتابتي لهذه الكلمات قام ثلاثة علماء (J. T. Nielsen, A. Guffanti , S. Sarkar) بنشر بحث علمي(1) أوضحوا خلاله وجود قاعدة بيانات كبيرة [الآن] من النجوم المتفجرة تمكننا من إجراء اختبارات إحصائيّة دقيقة وحاسمة، وتوضح إذا ما كانت هذه البيانات تشير إلىٰ توسع متسارع أم ثابت. وقد وجدوا أنَّ هذه البيانات تشير في الواقع إلىٰ تسارع الكون بمعدل ثابت، فالبيانات لا تزال متسقة مع توسع كونيّ ثابت، وهو ما يعني الاستغناء عمَّا «الطاقة المظلمة». الأمر الذي يؤثر بالسلب علىٰ كل من «الأوتار الفائقة» و«التضخم الكوني».

وبحكم التعريف [تقريبا] فإن كوننا هو كل شيء يمكن أن يُلاحظ؛ إذ لا توجد قياسات واضحة من شأنها أن تؤكد ما إذا كنا نتواجد داخل المشهد الكوني للأكوان المتعددة أو إذا ما كان كوننا هو الوحيد. ولأننا لا يمكننا تزييف الفكرة؛ فإنها ليست علما(2). فالأكوان البديلة هي أشياء لا يمكننا رؤيتها؛ لأنها وراء أفقنا الكوني، وهي غير خاضعة لمبدأ القابلية للتخطئة ولذلك فهي ميتافيزيقا(3). ولهذا يقول «آلان جوث»:

---

(1) http://www.nature.com/articles/srep35596.pdf
(2) Ricki Lewis, Bruce Parker, Douglas Gaffin, Marielle Hoefnagels, Life, 2006, Sec 13.5.
(3) Gefter (Amanda), «Is String Theory in Trouble?,» New Scientist, 12/17/05.

إنني من هواة الأكوان المتعددة، ولكنني لن أدّعي أنها حقيقة[1].

ويبدو أن كلَّ من يقول بوجود أكوان متعددة ومن يقول بوجود خالق ليبرر الصُنع المُتقن في الكون.. على قدم المساواة من الإيمان؛ فكلاهما يؤمن بشيء غيبي ميتافيزيقي لا يمكن الاستدلال عليه تجريبيا أو رصديا، ولكن يُرجح هذا أو ذاك تعاضد الأدلة الفيزيائية الأخرى وكذلك البراهين الرياضية والحجج العقلية والمنطقية. إن فكرة الأكوان المتعددة للهروب من معضلة «الصنع المتقن» تناقض شفرة «أوكام» Occam's razor، وطبقا لشفرة «أوكام» فإن أبسط التحليلات لمشكلة معقدة هو الصحيح، وينبغي اختيار أبسط نظرية تناسب حقائق المشكلة، ولكننا نجد بعض الفيزيائيين يؤمنون بالأكوان المتعددة لتفسير الصنع المتقن في كوننا، وهذا بعكس القول بوجود خالق. فأن تؤمن بوجود كائن عاقل ميتافيزيقي خلق هذا التناغم وصنع هذا الكون أبسط بكثير من أن تؤمن بوجود ١٠^٥٠٠ كون وخمس معادلات ذات حلول لا نهائية؛ لتفسر هذا الصُّنع عن طريق العشوائية والمصادفة دون تدخل خارجي.

إن مسألة الأكوان المُتعددة تُقدم أحيانا كما لو كانت علمية تماما، ولكن في الواقع أي متطلَّب كاف لأكوان مختلفة ينشأ بعمليات تأملية تتخطى ما يمكن أن يؤكده العلم بأمانة[2]. فالأكوان المتعددة لا تخضع للمراجعة أو الفحص، لذا؛ فهي أشبه بنظرية دوغمائية، وبالتالي فهي ليست نظرية

(1) http://news.nationalgeographic.com/news/2014/03/140318–multiverse–inflation–big–bang–science–space/

(2) John Polkinghorne, Science and Theology (Minneapolis: Fortress Press, 1998), 38.

علمية[1]. وبسبب عدم علميتها.. فإن الفيلسوف (ريتشارد سوينبيرن[a]) يستنكر مجرد افتراضها، فيقول:

إن نظرية الأكوان المتعددة تمثل قمة اللاعقلانية[2]!

يبدو أن الأكوان المتعددة ليست فيزياء. إنها في أحسن الأحوال فكرة ميتافيزيقيه ولا يوجد سبب علمي واحد للإيمان بمجموعة من الأكوان المتعددة... إن ما عليه العالم الآن هو نتيجة لإرادة خالق يحدد ما يجب أن يكون[3]!

❋ ❋ ❋

(1) Eugenie C. Scott. Evolution vs. Creationism, an introduction. Second edition. Greenwood press, p.227.

a أستاذ الفلسفة بجامعة أكسفورد.

(2) Richard Swinburne. The Existence of God, P. 165.
(3) John Polkinghorne, One World (London: SPCK, 1986), 80.

ثانياً: معضلة فيرمي:

وكذلك من الأشياء التي تتنافىٰ مع فرضية الأكوان المتعددة «معضلة فيرمي» (Fermi Paradox)، وسُميت بذلك نسبة إلىٰ واضعها العالم (انريكو فيرمي) الفائز بجائزة نوبل للفيزياء عام ١٩٣٨م. وتَقضي مُعضلة فيرمي أنه: لو وُجِدَت حضارات في الكون متطورة تكنولوجيا.. لكان باستطاعتها غزو الفضاء، ومنه فإنها إما غير موجودة، أو أنها لم تقم بزيارة الأرض بعد. وانطلاقا من هذه الفكرة، قال الكثيرون بعدم وجود الحياة في أي مكان من المجرة[1].

إذ لو كان هناك الكثير من الكواكب المشابهة للأرض في مجرتنا، وظهرت حياة ذكية أو حضارات تكنولوجية فوق أي منها، فحتمًا ستخترع تلك الحضارة وسائل للسفر بين النجوم في النهاية، وستقوم أيضا باستيطان النظم النجمية القريبة منها، وستُرسل هذه المستوطنات بعثات استيطان أخرىٰ كذلك، وهكذا ستستمر العملية حتىٰ يتم الوصول إلىٰ كل الكواكب الصالحة للحياة في مجرتنا، وبالتالي افترضت معضلة فيرمي حقيقة عدم وجود كائنات فضائية هنا علىٰ الأرض كدليل قوي علىٰ أن هذه الكائنات غير موجودة في أي مكان من المجرة[2].

والأن بتطبيق «مفارقة فيرمي» علىٰ الأكوان المتعددة، ولنفرض أن أكثر

(1) "The Fermi Paradox Is Neither Fermi's Nor a Paradox" Astrobiology. March 2015, 15(3): 195–199.

(2) Enrico Fermi and extraterrestrial intelligence (April 8, 2015). Editted by Paul Patton, Universe Today. [http://phys.org/news/2015–04–enrico–fermi–extraterrestrial–intelligence.html].

أفكار الأكوان المتعددة صحيحة.. هنا قد يجد مؤيدو فيرمي المعاصرون أنفسهم في هذه الحالة: يكررون نفس العبارة التي قيلت في خمسينيات القرن الماضي، وهي: أين الجميع؟ إلا أنه في هذه المرة لن يكون السؤال حول مكان المسافرين بين النجوم، أو لماذا لم يتم رصد الحضارات المجرية الأخرىٰ؟ اللغز الجديد هو «أين كل مسافري وحضارات الكون المتعدد جميا[1]؟

وبِفَكِّ هذا السؤال قليلًا.. فإن كان الواقع يتألف من عدد هائل من الوقائع حقيقة، وإذا كان حدوث «أي شيء» ممكنًا، بل ويحدث ويجب أن يحدث، ويظل يحدث الكثير والكثير من المرات.. فمن المفترض أن يشمل هذا احتمالية وجود كائنات حية (أيا كانت مكوناتها)، والتي تتخطىٰ بين الأكوان طوعا أو كرها. – في النهاية فقط – لأن فيزياء كوننا تجعل من هذا الأمر مخادعا نوعا ما.. إلا أن فيزياء عدد كبير من الأكوان المتعددة لن تمنع من أن تقول: «بالتأكيد، استمر».

وهنا تكمن المعضلة، فلو أزلنا مقدرة كل البشر عن خداع الذات، فلن نجد أي دليل علىٰ الإطلاق أنه قد تمت زيارتنا بواسطة أشخاص من وقائع أخرىٰ. (فإن كنت تريد أن تخبرني بأنني علىٰ خطأ فلا تتعب نفسك، عذرًا).

إذًا.. ما هي الإجابة؟ لماذا إذا لا يحدث هذا الأمر؟ قد يكون السفر بين أجزاء الكون المتعدد مستحيلًا (إلا أنه ليس مستحيلًا في كل مكان، بحكم

---

(1) Caleb A. Scharf. Does a Multiverse Fermi Paradox Disprove the Multiverse?, Scientific American, June 23, 2015. [http://blogs.scientificamerican.com/life–unbounded/does–a–multiverse–fermi–paradox–disprove–the–multiverse/].

تعريفها تقريبًا) أو في منتهىٰ الصعوبة.

ربما لا يريد أي كيان وصل إلىٰ المرحلة التي يمكنه خلالها القفز بين الأكوان أن يقوم بذلك فعلا (لكن لا بد أن يوجد شخص ما في مكان ما يريد فعلها، بحكم تعريفها كذلك). ربما نحن الوحيدون – أي: أننا الشكل الوحيد للحياة في أي واقع (وجود) – (إلا أن الكون المتعدد يحتوي علىٰ أشكال أخرىٰ من الحياة، بحكم تعريفها مجددا). **ويمكن أيضا، أن يكون الأمر ببساطة شديدة: أنه لا يوجد أكوان متعددة!**

❋ ❋ ❋

الخُلاصة...

بعد كل الأدلة التي ظهرت في القرن العشرين، وأيدت بقوة وجود بداية للكون ومن ثمّ.. فلا بد له من علة لوجوده = خالق، نجد الملحد يرفض قضية مصيرية مثل هذه، ويحتج عليها بفرضية لم تثبت بعد = أكوان متعددة، مع أن ذلك لا يحل اللغز ولا يؤدي الغرض الذي يطلبه، ويسعىٰ لإثباته.

فبدءا من كون عبارة عن مجرة واحدة في بدايات القرن العشرين، مرورا بكون يحتوي علىٰ أكثر من مجرة – عن طريق هابل عام ١٩٢٤م –، مرورا بكون عملاق يحتوي علىٰ ما يقرب من ٢٠٠ مليار مجرة، وأخيرا – وليس آخرا – فإن كوننا عبارة عن ٢ تريليون مجرة، هذا ما أكده تليسكوب هابل للفضاء أثناء كتابتي هذه الكلمات[1] بالتعاون مع وكالة الفضاء الأوروبية.

حيث قام فريق من علماء الفلك بقيادة (كريستوفر كونسيليتشي) (Christopher Conselice) من جامعة نوتنجهام بتجميع الصور التي التقطها تليسكوب هابل علىٰ مدار ٢٠ سنة تقريبا ودمجها معا في نماذج ثلاثية الأبعاد، وهو ما مَكَّنهم من رسم عدد من المجرات التي وُجدت خلال مراحل مختلفة تاريخيا.

وانتهت بهم النماذج الرياضية التي استخدموها إلىٰ أنه: كي يظهر الكون بسلوكه الذي يبدو عليه.. فلا بد من أن يشتمل علىٰ أكثر من ترليون مجرة غير محسوبة، وبهذا فقد استطاع الفريق تقدير عدد مجرات كوننا المنظور بحوالي ٢ تريليون مجرة = ٢٠ ضعف ما كان يتم اعتقاده مُسبقا، أي: أن كوننا في

---

(1) https://www.theguardian.com/science/2016/oct/13/hubble–telescope–universe–galaxies–astronomy?CMP=share_btn_fb

حقيقة الأمر عبارة عن عشرين كونا – حسب ما كنا نظن – مُدْمَجِينَ مع بعض.

هذا فقط ما يشمله الكون المنظور – أي: ما يصل ضوءه إلينا فنستطيع رصده –، وما خفي كان أعظم!

هذا الاكتشاف يؤكد رؤية تشكل الكون من أعلىٰ لأسفل؛ إذ يعتقد العلماء أن المجرات بدأت في التكوين بعد ٦٠٠ مليون سنة من الانفجار العظيم، حيث تبدأ المجرات صغيرة الحجم، ولكنها تندمج ببعضها لتكون مجرات أكبر وهكذا. وتحتوي المجرة الواحدة علىٰ مليارات النجوم. وهذه النجوم يدور حولها مليارات الكواكب. كل هذا في كوننا المنظور، والذي لا يمكننا رصد سوىٰ ١٠٪ منه طبقا للتكنولوجيا الحالية لدينا!

العجيب والمذهل في الأمر: أن أكثر من ٩٠٪ من المجرات في الكون لم يتم دراستها بعد. فطبقا (كونسيليتشي).. لا يمكننا ملاحظة السواد الأعظم من المجرات بسبب خفوتها وبعدها الكبير جِدًّا.

هذا فقط في كوننا، فهل عَلِم من يفترض وجود $١٠^{٥٠٠}$ كون بحجم كوننا؟ لا. وهل يعلم عنهم شيء؟ لا.

يدّعي كل مَن يقول بالأكوان المتعددة بشمولية المادة، وأي تفسير خارج عنها فهو علم زائف، فالدين [لديهم] وما به من أفكار وأُطروحات هو علم زائف لا يستحق أن يكون في دائرة العلم، مع أننا قد رأينا أن فكرتهم نفسها هي في الأساس لا تتبع منهجهم الذي يسيرون عليه، فهي إلىٰ الآن تدخل نطاق الميتافيزيقا لا الفيزياء، وهي إلىٰ الآن **لا تتضمن دليلا أو حتىٰ**

جزء من دليل تجريبي واحد[1]، وهذا شيء يميز الدين عنها؛ إذ هي كميتافيزيقا يُستدل بها علىٰ عدم وجود خالق = ميتافيزيقا، أي: استدلال بغائب علىٰ وجود غائب وهو شيء غير منطقي، بينما لو نظرنا للدين فهو استدلال بشيء واقعي طبيعي علىٰ شيء ميتافيزيقي، حيث يُستدل بالرسل وصدقهم ومعجزاتهم علىٰ شيء ميتافيزيقي = وجود الخالق، أي: هي استدلال بحاضر علىٰ غائب، وهو أمر معلوم صحته ومنطقيته لدىٰ العقلاء.

في وقتنا الحالي: من يعتقد بوجود أكوان متعددة يحتاج إلىٰ إيمان أكثر ممن يؤمن بوجود خالق!

إن من يبني عقيدته أو إجابات الأسئلة الكبرىٰ الوجودية – لماذا نحن هنا؟ وكيف جئنا؟ ولماذا كوننا ذو صنع متقن كما نرىٰ؟ وما الغاية من وجودنا؟ وغيرها – علىٰ فكرة الأكوان المتعددة هو إما جاهل أو متكبر، ولا شيء آخر. كيف هذا؟

أولاً: الأكون المتعددة إلىٰ هذه اللحظة لا ترتقِي إلىٰ أن يؤخذ بها علميا، فهي لم تتجاوز كونها فرضية، ولا يمكن التدليل عليها علميا بحال من الأحوال.

ثانياً: هي لا تُجيب علىٰ أي من الأسئلة الوجودية بطريقة سليمة، لكنها ترجعنا فقط خطوة إلىٰ الوراء.

ثالثاً: لا يوجد نموذج واحد منها يقضي بأزلية الكون أو ينفي عنه البداية، وقد نشر فلينكن ومعه جوث وبوردن ورقة بحثية تؤكد ذلك، وقد

---

(1) Michio Kaku, Introduction to Superstrings and M–Theory (New York: Springer–Verlag, second edition, 1999), 17.

تحدث عنه في أحد كتبه، وقال ذلك بكل وضوح في الاحتفال بعيد ميلاد هوكينج السبعيني، وبالتالي فاستبعاد خالق للكون بناء علىٰ الأكوان المتعددة هو ضرب من الكبر أو الجهل.

رابعًا: لا يوجد دليل مستقل بأنَّ مثل مجموعة العوالم هذه موجودة أصلًا. علاوة علىٰ ذلك، فكما ذكرنا أن بورد وغوث وفيلنكين أثبتوا أن أي كون في حالة توسع كوني عامة لا يمكن أن يكون أزليًّا في القدم.. يمكن تطبيق نظريتهم أيضًا علىٰ الأكوان المتعددة. حيث إن ماضي الأكوان المتعددة له بداية في الماضي.

خامسًا: وجود اللانهاية هو أمر رياضياتي بحت، لكن وجوده فيزيائيا مستحيل، بل إن وجود اللانهاية في الفيزياء هو تعطيل لعملها، فمهمة الفيزياء هو تخليص معادلاتنا من اللانهاية لنصل إلىٰ أجوبة، ومادامت اللانهاية موجودة = نقص في العلم وصعوبة في الإجابة علىٰ الأسئلة.

سادسًا: تَبَنِّي فكرة الأكوان المتعددة علىٰ صورتها التي يقول بها البعض كعدد لا نهائي من الأكوان شيء يخالف المنطق والعقل؛ إذ إن كل شيء تتصوره أو لا تتصوره سيحدث، وليس مرة واحدة بل عدد لا يحصىٰ من المرات. وبالتالي فهي فكرة لو صحت لا يمكنها أن تنفي وجود الخالق ﷻ.

***

الباب الثالث:

الصُنع المُتقَن

الفصل الأول: مُجرَّد صُدْفة!

أليس غريبًا، أن يكون كونٌ بلا هدف، قد خَلَق بالصدفة بشرًا مهووسين بوجود هدف[1]؟

جون تمبلتون

أولاً: تعريف الصُّدْفَة:

عندما تقابل صديقك دون سابق ميعاد.. فإنك تسمي هذا صُدْفة، والصدفة هنا لا تعني عدم وجودكما! وإنما تعني جهلكما بالكيفية التي حدث بها اللقاء بينكما. فلو سقط كأس زجاجي من يدك فتحطم، بينما يسقط كأس بنفس المواصفات من يد صاحبك فلم يحدث له شيء.. لوصفت ذلك بكونه مجرد صدفة! في حين لو علمت كافة الظروف المحيطة بكل من الحدثين من حيث المسافة التي وقع منها كل منهما، ونوعية الأرض التي سقطا عليها... إلخ.. لكان باستطاعتك حساب كل شيء بدقة، ومن ثَمَّ تَبين لك سبب تحطم أحدهما دون الأخر، فالصدفة تعني باختصار: الجهل بالأسباب (سواء جهل كلي أو جزئي). لكننا وللأسف نجد البعض

(1) John Templeton, The Humble Approach: Scientists Discover God (Philadelphia: Templeton Foundation, 1998), 19.

يستخدمها بمعنىٰ غياب الصانع!

فمثلا تسأل ملحدًا: كيف نشأ (وُجِد) الكون؟ يقول: صُدفة. إذًا.. وماذا تعني بكونه أتىٰ صدفة؟ يكون جوابه: أي بدون حاجة لخالق! مع أن معنىٰ الصُّدفة مختلف تماما عما يقصده الملحد أو من ينفي وجود خالق أوجد الكون. جاء في معجم المعاني الجامع: صُدفة (اسم)، الجمع: صُدُفات وصُدْفات وصُدَف، وتعني ما يحدث عَرَضًا دون اتِّفاق أو موعد، فرآه صُدْفةً، بالصُّدْفَة: دون موعد أو قصد. بطريق الصُّدْفَة: بلا توقُّع أو انتظار، وليد الصُّدْفَة: ارتجاليّ، فجائيّ، دون إعداد مُسبق.

ولو نظرنا في المعنىٰ المقابل لكلمة صُدْفَة (اسم) – كما في قاموس المعاني –.. نجدها تعني عن إِقْرار، عن تَدْبِير، عن تَصْمِيم، عن سابِقِ تَدْبِير، عن سابِقِ تَصْمِيم. بينما لو بحثنا عن كلمة صدفة في اللغة الأجنبية فسنجد هناك مرادفات كثيرة تدل عليها، ومنها مثلا:

accident; chance; coincidence; fortuity; haphazard… etc.

والمعنىٰ المقصود بكلمة صدفة في الإنجليزية يأتي علىٰ عدة معاني، منها مثلا:

The way things happen; fortune or luck

أي حدوث الأشياء عن طريق الحظ.

ومنها كذلك:

Something that happens without being planned

وتعني حدوث شيء ما دون تخطيط له.

فالصُدفة تشير إلىٰ حدوث الشيء بطريقة عشوائية – بالنسبة لنا – تتم دون حسابات أو احتمالات خاصة بها، وهذا ليس عيبًا في الحدث وإنما في

نقص معلوماتنا عنه، ولكن بتقدم علم الرياضيات والاحتمالات أصبح لدينا ما يمكننا من تقنين ومعايرة الصدفة بوضع مقدار محدد لها رياضيا، وذلك بحساب الاحتمالات التي يمكن أن يحدث بها الشيء، ويُمَكِّننا ذلك من معرفة أقل عدد من الاحتمالات يمكن للشيء أن يحدث خلالها وكذلك أكبر عدد ممكن، فأصبح لدينا حدود لهذه الاحتمالات، وأصبح لحدوث الشيء عشوائيًّا أو مُصادفةً قيم محددة بحيث لو تجاوز الشيء حدودها يستحيل حدوثه عن طريقها، ويُسمىٰ ذلك بالمستحيل الرياضي، ويخضع المُستحيل الرياضي لعملية حسابية قام بها العالم الرياضياتي (إيميل بورل) (Emile Borel) ووضعها في كتابه «الاحتمالات والحياة»، والتي يُطلق عليها البعض مجازا «قانون بورل»، وتوصل (بورل) من خلال حساباته الرياضية إلىٰ أن احتمال حدوث ظاهرة معينة عن طريق الصدفة لا يمكنها تجاوز نسبة ١ إلىٰ $١٠^{٥٠}$[1]، فالصدفة – رياضيًا – تخضع لحسابات دقيقة لا يمكن تجاوزها، وإلا أصبح حدوثها مُستحيلا، لكن فيزيائيا فإن الصدفة تعتمد علىٰ ما يُسمىٰ بالحدود الكونية.

***

(1) Borel, Emil (1962), Probability and Life, Dover, translated from the original, Les Probabilite et la Vie, (1943). Presses Universitaire de France. P. 28–30.

ثانياً: حدود الصدفة:

ما معنىٰ حدود الصدفة؟ وهل للصدفة حدود؟

نعم، للصدفة حدود. وتعني حدود الصدفة بالشروط الابتدائية الموجودة مُسبقا، والتي نستند إليها لنرىٰ إمكانية حدوث الأمر مصادفة أم لا، ولقد قام العالم الرياضياتي (وليام ديمبسكي[a]) (W. Dembski) بعمل عملية حسابية[1] – أشار إليها في كتبه – تبين حدود الصُّدْفَة التي يستحيل تجاوزها، ولقد اعتمد في حساباته علىٰ الحدود الكونية الثلاثة، وهي:

١ – عمر الكون.

٢ – عدد الجسيمات الأولية التي يتكون منها الكون.

٣ – أقصىٰ حركة ممكنة لهذه الجسيمات الأولية خلال عمر الكون.

وقام بذلك عن طريق الاحتمال الإحصائي حيث:

احتمال وقوع حادثة ما = عدد عناصر تلك الحادثة مقسومًا علىٰ عدد عناصر كل الحوادث المحتمل وقوعها.

مثال ذلك: احتمال ظهور عدد زوجي من رمية نرد = 3:6 = ١:٢ حيث إن:

١ – عدد عناصر تلك الحادثة = ٣ (ظهور ٢ أو ٤ أو ٦).

٢ – عدد عناصر كل الحوادث = ٦ (ظهور ١ أو ٢ أو ٣ أو ٤ أو ٥ أو ٦).

---

a حاصل علىٰ شهادة الدكتوراه في الرياضيات من جامعة شيكاغو.

(1) See, Dembski (1998) "Mere Creation: Science, Faith & Intelligent Design.". Downers Grove, IL: InterVarsity Press, , 209–213. and, W. Dembski (1998). The Design Inference: Eliminating Chance Through Small Probabilities. Cambridge: Cambridge University Press.

لذلك الاحتمال = ٦:٣= ٢:١ ... وهكذا.

وقياسا علىٰ ذلك اعتبر ديمبسكي أن الحوادث الممكنة هي كل الحوادث الكونية، واعتبر أن:

١ – جميع الجسيمات الأولية في الكون سيصدر منها حوادث – جمع حادثة – وهي = $١٠^{٨٠}$ جُسيم[1] طبقا (لأرثر إدينجتون) (Arthur Eddington)، في حين يقدرها البعض بـ $١٠^{٨٩}$ جسيم.

٢ – أقل وحدة مكانية يمكن أن يسافر خلالها الضوء هي «طول بلانك» Planck's length وتساوي $١٠^{-٣٣}$ سنتيمتر. وأقل وحدة زمنية يحتاجها الضوء للسفر في طول بلانك هي «زمن بلانك» Planck's time $١٠^{-٤٤}$ ثانية. وبالتالي.. فإن أصغر زمن يمكن أن يحدث فيه حدث هو زمن بلانك يساوي تقريبا $١٠^{-٤٤}$ ثانية لكل حدث، فلا توجد أي حادثة في الكون تحدث أسرع من هذا الزمن الصغير، إذًا؛ فمقلوب هذا الزمن = $١٠^{٤٤}$ حدث/ ثانية.

٣ – عدد الثواني التي مرّت منذ لحظة الانفجار العظيم = ١٣.٧ مليار سنة × ٣٦٥ يوم × ٢٤ ساعة × ٦٠ دقيقة × ٦٠ ثانية = $١٠^{١٧}$ ثانية.

وبضرب الثلاثة احتمالات نصل إلىٰ أكبر رقم لا يمكن تجاوزه مصادفة، فتكون النتيجة:

$$١٠^{١٥٠} = ١٠^{٨٩} \times ١٠^{٤٤} \times ١٠^{١٧}$$

ومن هذا.. نجد أن احتمال حدوث أي شيء صدفة هو عبارة عن ١ إلىٰ مقدار المحاولات والأحداث الكلية لكل الجسيمات في هذا الكون طبقا

(1) Arthur Eddington – The Nature of the Physical World – New York: Macmillan – 1928.

للرقم $١٠^{١٥٠}$، وتعني أن احتمال حدوث حادثة معينة ينبغي أن تكون نسبتها لا تتخطىٰ هذا الرقم = نسبة ١ إلىٰ $١٠^{١٥٠}$، فلا يمكن لأي احتمالية تزيد نسبة حدوثها عن هذا المقدار أن تحدث طوال عمر الكون بأكمله، ويُعد الرقم ١ : $١٠^{١٥٠}$ هو عتبة المستحيل، وأي احتمال يساوي واحد إلىٰ $١٠^{١٥٠}$ = احتمال ممنوع الحدوث، فهذا الرقم ينعدم عنده حدوث أي شيء مصادفة. فكل احتمالية تفوق هذا الرقم هي في حكم المستحيل؛ إذ لا يوجد وقت كاف أو جسيمات كافية في الكون لحدوثها. ويُسمىٰ هذا الرقم «بالمُستحيل الفيزيائي».

وبناءً علىٰ ذلك؛ يمكننا «تعريف» الصدفة بأنها القانون الذي يضع حدًّا لأصغر احتمال ممكن اعتمادًا علىٰ حدود الكون. فهل وُجِد الكون بالصدفة؟!

❊ ❊ ❊

ثالثاً: كونٌ بالصدفة!

من يتأمل الكون وحركة مجراته وانتظام قوانينه وثوابته.. يقف عاجزًا حائر العقل حول الإبداع والدقة التي يسير عليها. فلا تجد رجلا عاقلا فضلا عن عالم جاد يقول بالصدفة في خلق الكون، ولا أستطيع أن أصدق أن وجودنا في هذا الكون هو مجرد مغالطة قدرية أو مصادفة تاريخية، أو مجرد إشارة عرضية في الدراما الكونية الكبرىٰ، فمشاركتنا حميمة جِدًّا. لقد أُريدَ لنا حقا أن نكون هنا[1].

يمكن لرجل من حضارة بدائية أن يعتقد عند رؤيته لسيارة تتحرك أنها مدفوعة بواسطة الريح أو تُجر بواسطة ظبي مخفي تحت السيارة، ولكن بمجرد فتح الغطاء ورؤية المحرك سيدرك أنها مُصمَّمة[2]. كذلك ربما في البداية يظن البعض أن الكون أتىٰ صُدفة، وهذا ليس عن علم لديه أو دليل يملكه وإنما نتيجة جهل بالأسباب التي يعمل بها الكون، ولكن بمجرد أن يدرس الكون وخصائصه، ويرىٰ الإحكام والإتقان في كل جزء من أجزائه وفي كل حركة من أفلاكه؛ فسيعلم أنه نتاج صُنع مُتقن.

إن الكون يسير طبق قوانين محكمة ومنتظمة لا تتخلف ولا تتبدل، فالكون لا يُقام علىٰ المعجزات والخوارق كما يعتقد البعض بل يُقام علىٰ الإبداع والتناسق بين مكوناته والقوانين المحكمة التي تدل علىٰ قُدرة خالقه وتدبر أمره، والقائم عليه في كل آن. ولا يوجد أحد في هذا العالم يمتلك دليلا

(1) Paul Davies, The Mind of God: The Scientific Basis for a Rational World (1992), p. 232.

(2) Robert T. Pennock, Intelligent Design Creationism and Its Critics: Philosophical, Theological, and scientific perspectives, MIT 2001, p. 256.

واحدا علىٰ نشأة الخلية الأولىٰ مُصادفة فضلا عن نشأة الكون بمجراته ونجومه وكواكبه، فلم يعد منطقيًّا علىٰ الإطلاق الاعتقاد أن أحداثا كيميائية يمكنها إنشاء التعقيد الذي نراه في أبسط الكائنات الحية، فلا نملك أي احتمال لوجود مصدر تطوري كيميائي، ولو لأبسط الخلايا مع كم المعرفة الذي تراكم لدينا في هذا القرن(1).

لقد تبين لدىٰ العلماء أن كل ما في الكون يقف متحديًا الصدفة المزعومة، فكل شيء في الكون بدءًا من البروتين البسيط ومرورا بالخلية فضلا عن هذا الكون الهائل يستحيل أن ينشأ مُصادفة، وإليك بيان ذلك:

١ – تتكون الخلية الحية من مجموعة من البروتينات المختلفة، وأقل عدد ممكن من البروتينات لتفعيل وظيفة الخلية الحية هو ٣٠٠ بروتين يجب تواجدها معًا، في حين يحتوي كل واحد من هذه البروتينات علىٰ سلسلة مصنوعة من ٢٠ حمض أميني مختلف، وذو تركيبة معينة (بعدد وترتيب معين)، والترتيب التسلسلي لهذه الأحماض الأمينية أمر غاية في الأهمية؛ لأنها لو رُتِّبت بشكل صحيح فيتسنّىٰ للبروتين أن يكون فعَّالًا، ولكن إذا حدث خطأً واحدًا في الترتيب.. فلن يتشكل لدينا البروتين الوظيفي الفعال، وربما كان بروتينا قاتلًا. ولقد قام عالم البيولوجيا الجزيئية (دوجلاس دي أكس) (Douglas D. Axe) بتغيير بِنية بروتين مكون من ١٥٠ حمض أميني لمعرفة احتمال أن تعثر الطفرات العشوائية علىٰ التركيبة الوظيفية للبروتين، فَوُجِدَ من بين جميع التركيبات الممكنة أنَّ فرصةَ تَكوُّن بروتين وظيفي واحد

(1) F.Turek and N.Geisler, I don't have enough faith to Be an Atheist, Crossway 2004, p. 106.

صغير من خلال الطفرات العشوائية كنسبة ١ إلىٰ $١٠^{٧٧}$ – أي: بنسبة واحد من مائة تريليون تريليون تريليون تريليون تريليون احتمال[1].

٢ – ولقد حاول (ستيفن ماير[a]) (Stephen Meyer) حساب[2] احتمال نشوء بروتين واحد وظيفي أعسر ومن سلسلة بسيطة جِدًّا من الأحماض الأمينية (اللبنات الأساسية لبناء البروتين) مؤلفة من ١٥٠ حمض أميني.. فوجد أن الأحماض الأمينية يرتبط بعضها البعض بروابط بيبتيدية، ولا بد من هذه الرابطة دون غيرها من الروابط الأخرىٰ كالهيدروجينية أو التساهُمية، وذلك حتىٰ تنتجَ بروتينًا فعالًا ونسبة تكوين الروابط البيبتيدية بين حمض أميني آخر كنسبة ١ إلىٰ ٢، وبالتالي فإن البروتين متوسط الحجم الذي يتكون من ١٥٠ حمض أميني فقط يحتاج إلىٰ احتمالية قدرها ١ إلىٰ $٢^{١٥٠}$ لتكوين الجزء البروتيني بشكل سليم، و$٢^{١٥٠}$ تساوي ١.٤×١٠^{٤٥}. ليس هذا فحسب، فالأحماض الأمينية يتم ترتيبها بشكل يَساري، ولا يصح ترتيبها بشكل يميني، فكل حمض أميني لديه اثنان من الأيزومرات البصرية (Optical Isomers) بحيث يتواجدان في الطبيعة كمرآة – عاكسين – لبعضهما، وترتيب الأحماض

---

(1) Douglas D. Axe. Estimating the prevalence of protein sequences adopting functional enzyme folds. Journal of Molecular Biology, Volume 341, Issue 5, 27 August 2004, Pages 1295–1315. J Mol Biol. 2004 Aug 27;341(5):1295–315.

a مدرس وفيلسوف علم ومؤيد للتصميم ذكي ساعد في تأسيس مركز العلوم والثقافة لمعهد دسكفري وهو المنظمة الرئيسية التي تدعم حركة التصميم الذكي، وقبل انتسابه للمعهد كان ماير أستاذًا في كلية Whitworth وحاليًا يعمل مديرًا لمركز العلوم والثقافة وعضو رئيسي في المعهد.

(2) Stephen Meyer, Signature in the Cell: DNA and the Evidence for Intelligent Design (HarperOne, 2009), p 171–172. See also. [https://www.youtube.com/watch?v=0–K62WnjZ1M].

بشكل أعسر – يساري – ضروري في جميع بروتينات الكائنات الحية؛ لتشكل البروتين كثلاثي الأبعاد، بحيث يسمح له بالطيّ، مما يعني ظهور احتمالية أخرىٰ تساوي $٢^{١٥٠}$ أي $١٠^{٤٥}$. وبضرب الاحتماليات الثلاثة $١٠^{٧٧} \times ١٠^{٤٥} \times ١٠^{٤٥} = ١٠^{١٦٤}$ ومنها يتبين لنا أن احتمالية تشكل جزيء بروتيني متوسط الحجم مصادفة تساوي ١ إلىٰ $١٠^{١٦٤}$، أي ١ عن يمينه ١٦٤ صفرًا. وهذا الاحتمال يتخطىٰ عتبة المستحيل التي حددها ديمبسكي! هذه الدقة موجودة في بروتين واحد وظيفي فقط، علمًا بأنَّ أبسط أنواع الكائنات الحية يحتوي علىٰ ما لا يقل عن [٢٠٠٠] بروتين، بل إن بكتيريا (Mycoplasma genitalium) تحتوي علىٰ ٥٨٠ ألف زوج قاعدي في ٤٨٢ جين وهو أصغر كمّ معروف من المواد الجينية[1].

٣ – ونتيجة لهذه الحسابات وغيرها والتي توضح عجز الصدفة في إنتاج بروتين واحد فعَّال من ضمن عشرات البروتينات التي تتكون منها الخلية.. يشير البيولوجي التطوري (علي ديميرسوي) (Ali Demirsoy) إلىٰ أن احتمال تكوين سلسلة إنزيم (سيتوكروم سي) (Cytochrome–C) – بروتين موجود في الغشاء الداخلي للميتوكوندريا ومسؤول عن عمليات الأيض وإنتاج الطاقة – مُصادفة = صفر، فهو كاحتمال إمكانية (قِرد) من كتابة التاريخ البشري بواسطة آلة كاتبة دون أي خطأ، بمعنىٰ أنه إذا احتاجت الحياة إلىٰ سلسلة معينة فإمكانية تحققها = مرة واحدة في الكون كله. وإلا فإن قوىٰ ميتافيزيقية لا يمكننا إدراكها يمكنها القيام بهذا التكوين. **وقبول هذه الحقيقة**

---

(1) Fraser, CM, – The minimal gene complement of Mycoplasma genitalium – Science, 270(5235) –1995 – P. 397–403.

الأخيرة أمر لا يناسب العلم. لهذا؛ يجب أن نبقىٰ علىٰ الفرضية الأولىٰ[1]. فلو أحضرنا مليارات الكواكب مثل كوكب الأرض، وامتلأت كل هذه الكواكب عن آخرها بالأحماض الأمينية، وانتظرنا عليها مليارات السنين.. فلن نحصل علىٰ بروتين واحد[2].

٤ – حاول عدد من العلماء أن يحسبوا احتمال بزوغ الحياة بالصدفة، حيث قام (فريد هويل) (Fred Hoyle)، عالم الفلك البريطاني، باستخدام حاسوب فائق (Super Computer) وبمساعدة طلبة التخرج استطاع حساب احتمال تشكل بروتينات الأميبا، وهي من أبسط أشكال الحياة (وحيدات الخلية)،عدد بروتيناتها ألفان، حاول حساب احتمال ظهور هذه البروتينات صدفة، فوجد أن احتمال ظهور بروتينات الأميبا صدفة هو واحد من عشرة أس ٤٠٠٠٠ هذا الاحتمال صغيرًا جدًّا لدرجة السخافة، وأنه مستحيل رياضيا؛ لأنه (أصغر من واحد من عشرة أس خمسين)، فكل احتمال أصغر من (واحد من عشرة أس ٥٠ مستحيل رياضيا). بعد القيام بهذه الحسابات صرح العالم (فريد هويل) أنَّ: «احتمال التشكل التلقائي للحياة من مواد جامدة هو واحد من واحد علىٰ يمينه ٤٠ ألف صفر، وهذا الاحتمال كاف لدفن (داروين) ونظرية التطور بأكملها. لم يكن هناك حساء بدائي لا علىٰ هذا الكوكب ولا أي كوكب آخر، وإذا لم تكن بداية الحياة عشوائية – مصادفة –.. إذًا فيجب أن تكون نتاج ذكاء هادف!»[3] وبدون مبالاة بالخوف

---

(1) Ali Demirsoy, Kalitim ve Evrim (Inheritance and Evolution), (Ankara: Meteksan Publishing Co., 1984), page 61.
(2) W. R. Bird, the Origin of Species, p.30.
(3) Sir Fredrick Hoyle and Chandra Wickramasinghe, Evolution from Space

مـن مخالفـة الـرأي العلمـي الـسائد.. نـصل إلـىٰ اسـتنتاج مفـاده: أن المـواد البيولوجية بما تحويه من قياس ونظام يجب أن تكـون ثمـرة صنـع متقن، فـلا توجد أية احتمالية أخرىٰ يمكنني التفكير بها[1]. ويعلّـق «فريـد هويـل» – وهـو أحد دعـاة التطـور – علىٰ هـذا الـصنف مـن التطـوُّرين فيقـول: في الواقـع يعـدّ ظهور الحياة منْ قِبل ذات عاقلة ومدركة من الوضوح بمكان، بحيـث يعجـب المرء: لماذا لا تلقىٰ قبولًا واسعًا بوصفها إحدىٰ البديهيات؟!!! من الواضـح أن الأسباب نفسية أكثر منها علمية[2].

٦ – وهذا الكيميائي الشهير (مايكل بيتمـان) (Michael Pitman) يـشير إلىٰ عجز الصدفة كذلك قائلا: وكما هو معـروف أن عـدد ذرات الكـون $١٠^{٨٠}$ ذرة، ومضىٰ زمن $١٠^{١٧}$ ثانية منـذ الانفجـار العظـيم، واسـتمرار الحيـاة بحاجـة إلـىٰ نحـو ٢٠٠٠ مـن الإنزيمـات الأساسـية، وحيـث أن عـدد الاحتمـالات لتكوين إنزيم واحد فقط أكبر من $١٠^{٢٠}$.. فإن احتمال تكـوينهم جميعًـا يـصبح $١٠^{٤٠٠٠٠}$ – أي: واحد وأمامه أربعة آلاف صفر –، وهذا مستحيل الحدوث حتىٰ لو كان الكون كله سائلًا عـضويًّا[3]. إذًا، لـو كانـت المـادة الحيـة ليست سـوىٰ نتاج لتفـاعلات الـذرات، أو القـوىٰ والإشـعاعات الطبيعيـة.. فكيـف ظهـرت للوجود؟ إننا بحاجة إلىٰ أن نذهب أبعد من ذلك ونعترف بأنَّ التفسير الوحيد المقبول هو الخلق! ونحن نعلـم أن هـذا التفسير يمثـل لعنـةً لعلمـاء الفيزيـاء،

(New York: Simon & Schuster, 1984), p. 148.

(1) Hoyle, Fred, Omni Lecture, Royal Institution, London, 12 January 1982; Evolution from Space (1982) pp. 27–28.

(2) Fred Hoyle and Chandra Wickramasinghe – Evolution from space – New york – Simon & Schuster 1984 – P.130.

(3) Michael Pitman – Adamand evolution – Rider & Co. – 1984 – P. 148.

ولكن: علينا ألا نرفض نظرية لا نحبها في حين تدعمها الأدلة التجريبية[1].

٧ – بينما قام العالم (لي سبيتنر) (Lee spetner) بحساب احتمالية ظهور نوع جديد للوجود كنتيجة للتطور الكبير (Macro Evolution) وذلك اعتمادا علىٰ الحوادث والطفرات العشوائية، فتوصل إلىٰ أن احتمالية حدوث ذلك تصل كنسبة ١ إلىٰ ١٠^٢٧٣٨، هل تتصور هذا الرقم؟ إنه واحد وأمامه ٢٧٣٨ صفرا، إنك لو حاولت فقط مجرد أن تكتب هذا الرقم علىٰ كل بروتون ونيوترون وإلكترون موجود في الكون لن تستطيع، علىٰ الرغم من أن عدد الجسيمات في الكون يصل إلىٰ ١٠^٨٠ جسيم[2]. ولذا؛ يقول العالم الشهير (فرانسيس كريك) (Francis Crick): «كرجل منصف، ومُسلح بالعلم المتاح لنا الآن، أستطيع أن أُقرر بشيء من المنطق أن نشأة الحياة معجزة»[3].

٨ – في ديسمبر ٢٠١٥م قام مجموعة من الباحثين بتقدير احتمالية وجود إنسان واحد من ضمن أكثر من ٧ مليار إنسان موجودين في العالم الآن[4]، وذلك بناءً علىٰ عدة عوامل، منها: احتمالية أن يلتقي أبواك ببعضهما، واحتمالية أن يكون الحيوان المنوي هو الخاص بك أنت لا بأحد غيرك، وغيرها من العوامل الأخرىٰ الموضحة بالصورة التي أمامك، فكانت النتيجة أن احتمالية ذلك هي ١ من ١٠ أس ٢٦٨٥٠٠٠، أي: بنسبة ١ إلىٰ واحد وأمامه مليونان وستمائة وخمسة وثمانين ألف صفر. في حين لو تأملنا عدد

(1) H.J. Lipson, F.R.S. Professor of Physics, University of Manchester, UK, "A physicist looks at evolution" Physics Bulletin, 1980, vol 31, p. 138.
(2) Lee spetner. Not by chance! (the judaica press,1997). p 91–131.
(3) Francis Crick, Life Itself: Its Origin and Nature, P.88.
(4) What is the likelihood that you exist? 17 DEC 2015. [http://l.facebook.com/l.php?u=http%3A%2F%2Fwww.sciencealert.com%2Fwhat–is–the–likelihood–that–you–exist&h=LAQG3WPKA].

الأكوان التي يأوي إليها البعض للخروج من أزمة الصنع المتقن في الكون.. سنجد أن أعلىٰ تقدير لها هو ١٠ أس ٥٠٠ كون أي واحد وأمامه ٥٠٠ صفر، هل تتخيل الفرق؟ إنه شيء لا يكاد يُذكر!

٩ – وأثناء كتابتي لهذه الكلمات، خرج العالم الفيزيائي (ميشيو كاكو[a]) مصرحا أنه قد اكتشف أنّ الكون خاضع لقوانين، وتبين له ذلك بعد أن قام بإجراء تجربة فيزيائية استعمل فيها ما سمّاه (primitive semi – radius tachyons)، وانتهىٰ به الأمر إلىٰ أن عالمنا ليس وراءه صدفة، وإنما هو نتاج قوانين وراءها ذكاء هادف، ولهذا أشار قائلا: «لقد استنتجت أنّنا نعيش في عالم صنعته قوانين خلقت بواسطة ذكاء... صدِّقوني كل ما نطلق عليه اليوم صدفة لن يكون له معنىٰ من الآن فصاعدًا»، وأضاف قائلا: «بالنسبة لي، من الواضح أننا نوجد ضمن خطة محكومة بقوانين مخلوقة ومصنوعة بذكاء كوني وليس بالصدفة»[1].

١٠ – أما عن احتمالية أن ينشأ الكون عن طريق الصدفة.. فقد قام عالم الرياضيات البريطاني الشهير (روجر بنروز) بدراسة حول احتمال حدوث الكون صدفة وبطريقة تجعل من ظهور الحياة أمرًا ممكنا، فقام بإجراء

---

a فيزيائي نظري شهير، له العديد من الكتب والأفلام الوثائقية لتبسيط العلوم، وأحد مؤسسي نظرية الأوتار.

(1) "I have concluded that we are in a world made by rules created by an intelligence", he affirmed. "Believe me, everything that we call chance today won't make sense anymore". … "To me it is clear that we exists in a plan which is governed by rules that were created, shaped by a universal intelligence and not by chance".
[http://www.thecollegefix.com/post/27826/].

حـسابات تُبـين احتمـال نـشوء الكـون إلـي أن يكـون مهيـأً لنـشوء الحيـاة بالمـصادفة، فتبـين لـه أن هـذا الاحتمـال عبـارة عـن ١ مـن ١٠ أس ١٠ أس ١٢٣[1].

$$\frac{1}{10^{10^{123}}}$$

بينما أوضح ديمبسكي أن عـدد ١ مـن ١٠ أس ١٥٠ هـو شـيء مـستحيل الحدوث فكيف بمثل هذا الـرقم؟! إن كلمـة مـستحيل لا تكفـي لوصـف هـذا الرقم. ويتحدث روجر بنروز عن هذا الرقم قائلا: «هـذا الـرقم يُخبرنـا: كيـف يجب أن تكون دقة هدف الخالق!».

١١ – من الواضح أن «الصدفة» يجـب إهمالهـا كنمـوذج مقبـول لتـشفير المركبات الضرورية للأنظمة الحية، وفي الحقيقة: لقد تـم إهمالهـا بالفعـل إلا في النصوص التمهيدية والشعبية)[2].

فهل بعد كل هذا تصح مقولة لقائل بصدفوية نشأة الكون؟!

❊ ❊ ❊

(1) Penrose, R. The Emperor’s New Mind, Oxford University Press (1989), pp.339–345.
(2) Charles Thaxton, Walter Bradley – The mystery of life’s origin – Texas – Lewis and Stanley – 1992 – P. 145–146.

الفصل الثاني: كونٌ أنيقٌ...

«كلما فحصت الكون أكثر، ودرست تفاصيل معماره، وجدت دلائل متنامية علىٰ أن الكون بمعنىٰ من المعاني كان يعلم أننا قادمون»[1].

فريمان دايسون

من يتأمل الكون ويدرس خصائصه يجد توازنًا دقيقًا، ومن الصعب جدا إنكار أنَّ قوةً عاقلة ومدركة قامت بإنشاء بنية هذا الكون المستندة علىٰ بنية حساسة جِدًّا... فالحسابات الرقمية الحساسة والموجودة في أسس التوازُنات الكونية دليل قوي علىٰ وجود تصميم خلال نطاق الكون»[2]. إن الكون كله مصمم بشكل خاص لدعم الحياة، والجنس البشري هدف وغرض أساسي من ذلك، وبشكل عام: فجميع الأوجه من حجم المجرات إلىٰ سعة الماء الحرارية تشير إلىٰ أن وجود الكون من أجل البشر حقيقة مركزية[3]. ومن يتأمل جيدًا.. يجد أن كل ما في الكون محكوم بقوانين، وذلك؛ لأنه يحتاج إلىٰ شروط في وجوده، ولهذا؛ فكل ما في الكون ناقص يفتقر إلىٰ مُوجِده،

(1) Freeman Dayson, Disturbing the universe, Harper& Row, New york'p.250.
(2) Paul Davies. God and the New Physics. New York: Simon & Schuster, 1983, p. 189.
(3) Michael J. Denton. 1998. Nature's Destiny: How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe. New York: The Free Press. p. 389.

وهذا ليس ادعاء أجوف، ولكنه حقيقة مبنية علىٰ دراسة الكون من مستواه المجري إلىٰ المستوىٰ الذري – كما سنرىٰ –.

أولاً: الحدود الكونية:

١ – سرعة التمدد الكوني:

حاليا يعتقد العلماء بأن الكون بدأ بانفجار عظيم big bang، وهو ليس حدثا عشوائيا – كما نظن (نحن) بأنَّ كل انفجار يشتت المادة، ويعتبرها دون نظام – ولكن الانفجار الكبير عمل عكس هذا بشكل محفوف بالأسرار، فقد عمل علىٰ تجميع المادة معًا لتُشكل المجرات[1]. فلقد أضافت نظرية الانفجار الكبير أدلة أخرىٰ تُثبت أن الكون خُلق بتقدير دقيق ونظام رائع، فانفجارٌ بهذه القوة لا يُحتمل أن ينتجَ عنه أي نظام أو إتقان، ولكننا نجد العلماء يخبروننا أن الانفجار قد صاحبه دقة بالغة وإحكامٌ رائع؛ لينتج لنا هذا الكون البديع، فسرعة توسع الكون التي تلت الانفجار مباشرة = سرعة حرجة جدا لدرجة أنها لو كانت في الثانية الأولىٰ من الانفجار أقل من قيمتها بمقدار جزء من مليون في مليار.. لانهار الكون علىٰ نفسه قبل أن يصل إلىٰ وضعه الحالي، حيث توصل الآن جوث أيضا إلىٰ نتائج مذهلة للغاية، إذ توصل إلىٰ أن الدقة في سرعة تمدد الكون تصل إلىٰ نسبة ١ إلىٰ ٠.^{٥٥}[2]، ولقد قام الفيزيائي الشهير (بول ديفيز) بإجراء أبحاث عديدة للتوصل إلىٰ إجابة

---

(1) The Intelligent Universe 1984 P. 184.

(2) Guth A. H. "Inflationary Universe: A Possible Solution To The Horizon And Flatness Problems", In Physical Review D, 23. (1981), P. 348.

عن هذا السؤال وانتهىٰ إلىٰ نتيجة مدهشة، وهي: أنّ أي تغير في سرعة تمدد الكون مهما كان ضئيلا حتىٰ لو كان بنسبة ١ إلىٰ مليار مليار أو ١٠/ ١ قوة ١٨؛ لما استطاع الكون أنْ يَظهرَ إلىٰ الوجود[1]. وكذلك أشار (هوكينج):

إذا كان معدل التمدد بعد ثانية واحدة من الانفجار الكبير أصغر بمقدار حتىٰ ولو جزء واحد من مئة ألف مليون مليار؛ لانهار الكون ثانيةً علىٰ نفسه قبل أن يصل إلىٰ حجمه الحالي... الحقيقة الواضحة بخصوص الثوابت الكونية تؤكد علىٰ أنها صُممت بعناية تتيح الحياة وبمنتهىٰ الضبط المدهش[2].

يقول (بول ديفيز):

لقد دلت الحسابات علىٰ أن سرعه توسع الكون تسير في مجال حرج للغاية، فلو توسع الكون بشكل أبطأ بقليل جدا عن السرعة الحالية.. لتوجه إلىٰ الانهيار الداخلي بسبب قوة الجاذبية، ولو كانت هذه السرعة أكثر بكثير من السرعة الحالية.. لتناثرت ماده الكون وتشتت، ولو كانت سرعة الانفجار تختلف عن السرعة الحالية بمقدار جزء من مليار جزء.. لكان هذا كافيًا للإخلال بالتوازن الضروري. لذا؛ فالانفجار الكبير ليس انفجارًا اعتياديا بل عملية محسوبة جيدًا ومنظمة من جميع الأوجه[3].

وكذلك أشار (مارتن ريس) قائلا:

---

(1) Paul Davies, Superforce: The Search For A Grand Unified Theory Of Nature, 1984, P. 184.

(2) Stephen Hawking. A Brief History of Time – Bantame press – London – 1988 – P. 121–125.

(3) Paul Davies, Superforce: The Search for a Grand Unified Theory of Nature, New York: Simon & Schuster, 1984, p. 184.

إن سرعة التمدد، والمحتوىٰ المادي للكون، وقدرات القوىٰ الأساسية، يبدو أنها قد كانت متطلَّبا أساسيا لظهور هذا الموطن الكوني الملائم الذي نعيش فيه[1].

ويتوسع الكون بمعدل متسارع، حيث يعتقد العلماء أنه تأثير يرتبط بكيان غريب نوعًا ما، وهي الطاقة المظلمة المرتبطة بالفضاء نفسه. يمكن أن تقترح فيزياء الكوانتم مصدرًا ممكنًا لهذه الطاقة، فالفراغ هو الحالة الأدنىٰ من الطاقة للنظام، ولكنه ليس حالة فارغة لا يحدث فيها شيء. (لا يسمح مبدأ عدم اليقين لهايزنبرج بحالة خامدة تمامًا يمكن للشخص فيها أن يعرف ما يحدث وسرعته). وهو ما ترتب عليه ظهور تقلبات مستمرة للفراغ في الكيانات، وتختفي بنشاط دون توقف. يولد ذلك طاقة الفراغ التي تملأ الفراغ، وينتج تقدير حسابي لحجم طاقة الفراغ هذه رقمًا مرتفعًا جدا، فالطاقة المظلمة المشاهدة هي أصغر من هذا التوقع بمقدار $١٠^{-١٢٠}$. إذا لم يكن الكون مضبوطًا لهذه الدرجة المذهلة.. فإما أن يتبعثر الكون أو أن ينهار (اعتمادًا علىٰ الطاقة الغالبة) بسرعة لا تصدق، والتي تقضي تمامًا علىٰ أي احتمال لنشأة الحياة فيه[2].

٢ – الدقائق الثلاث الأولىٰ:

منذ اللحظة الأولىٰ والكون يسير طبق خطة محكمة ونظام متقن، ولقد

---

(1) Quoted in Larry Witham, By Design (San Francisco: Encounter, 2003), 55.
(2) William. L. Craig & Chad Meister (2009). God Is Great, God Is Good Why Believing in God Is Reasonable and Responsible. p. 69–70.

أَلَّف (ستيفن واينبرج) (Steven Weinberg) كتابا تحت عنوان «الدقائق الثلاث الأولىٰ من عمر الكون»، وصف خلاله كيف كانت دقة الأحداث الأولية في هذه الدقائق الثلاث، ولنأخذ الإلكترونات والبوزيترونات علىٰ سبيل المثال: عندما تتجمع الإلكترونات والبوزيترونات معًا فتنتج الطاقة، لذا تحظىٰ أعداد كلا الجسيمين بأهمية بالغة، ولْنقُل إن ١٠ وحدات من الإلكترونات اجتمعت مع ٨ وحدات من البوزيترونات في هذه الحالة ستتفاعل ٨ وحدات من وحدات الإلكترونات العشر مع ٨ وحدات من البوزيترونات وتنتج طاقة. ونتيجة لذلك؛ تتحرر وحدتان من الإلكترونات، وبما أن الإلكترون هو أحد الجسيمات المكونة للذرة التي تعتبر وحدة بناء الكون.. فيجب أن يكون الإلكترون متوافرًا بالكميات اللازمة في هذه المرحلة كي ينشأ الكون. وإذا كان عدد البوزيترونات أكثر من عدد الإلكترونات، فستتبقىٰ البوزيترونات بدلا من الإلكترونات نتيجة للطاقة المحررة، ولم يكن الكون المادي ليتكون مطلقا. وإذا كانت أعدادُ البوزيترونات والإلكترونات متساوية؛ فلن ينتج شيء غير الطاقة ولن يتبقىٰ شيء لتكوين الكون المادي. ومع ذلك.. فإن هذه الزيادة في عدد الإلكترونات تم ترتيبها بطريقة تضاهي عدد البروتونات في الكون عند الزمن التالي لهذه اللحظة، وسنجد في الذرة التي ستتكون لاحقا أنَّ أعدادَ الإلكترونات والبروتونات متساوية. لقد تحددت أعداد الجسيمات الناتجة عن الانفجار العظيم من خلال حسابات دقيقة أدت في النهاية إلىٰ تكوين الكون المادي. هذا الدور الحاسم الذي يقوم به التفاعل بين هذه الجسيمات

يجعل الكون لو كان في الدقائق الأولىٰ القليلة مؤلفًا حقا من أعداد متساوية تماما من الجسيمات والجسيمات المضادة.. لكانت كل هذه الأعداد قد دُمِّرت؛ نتيجة لانخفاض درجة الحرارة إلىٰ أقل من ١٠٠٠ مليون درجة، ولَمَا تبقَّىٰ شيء غير الإشعاع، ويوجد دليل مقنع جدا ضد إمكانية حدوث ذلك، وهو: أنَّنا موجودون هنا! ولا بد أنه كانت هناك زيادة في عدد الإلكترونات عن البوزيترونات، وفي عدد البروتونات عن مضادات البروتونات، وفي عدد النيوترونات عن مضادات النيوترونات، وذلك؛ لكي يتبقىٰ شيء بعد تدمير الجسيمات والجسيمات المضادة، فيستطيع أن يقدم مادة الكون الحالي[1].

٣ - كثافة الكون:

يخضع توسع الكون إلىٰ اثنين من العوامل: كثافة كتلة فضاء الكون، وكثافة طاقته التي تشير إلىٰ درجة مذهلة من الضبط الدقيق. في الواقع: من أجل أن تكون الحياة ممكنة في الكون.. فلا بد من الحصول علىٰ النجوم والكواكب الضرورية للحياة المادية، بحيث يجب أن يكون مقدار كثافة الكتلة علىٰ ما يرام ضبطها لجزء أفضل من واحد في $١٠^{٦٠}$، ومقدار كثافة طاقة الفضاء مضبوطة حتىٰ جزء من واحد من $١٠^{١٢٠}$[2]. فكثافة الكون (The Density of the Universe) يجب ضبطها عند زمن بلانك

(1) Steven Weinberg, The First Three Minutes, A Modern View Of The Origin Of The Universe, Basic Books, June 1993, P. 87.
(2) Lawrence M. Krauss, "The End of the Age Problem and the Case for a Cosmological Constant Revisited," Astrophysical Journal 501 (1998): 461.

(Planck’s time) إلىٰ ٦٠ علامة عشرية، من أجل أن يسمح الكون بوجود حياة[1].

بعد الانفجار العظيم.. فإن الكثافة الضخمة في هذا الوقت تُشكل رقما هائلًا، فوفقا للحسابات يصل مقدار كثافة الكتلة الموجودة في تلك المرحلة إلىٰ ٣.٨ بليون كيلوجرام لكل لتر، وقد يكون من السهل حسابيا التعبير عن هذا الرقم المشار إليه ببلايين الكيلوجرامات، وكتابته علىٰ الورق، ولكن من المستحيل إدراك هذا الرقم بالضبط، ولإعطاء مثال بسيط جِدًّا يعبر عن ضخامة هذا الرقم.. فيمكننا القول بأنه إذا كان لجبل إفرست في الهمالايا هذه الكثافة نفسها.. فسيكون باستطاعته أن يبتلع عالمنا في لحظة ما بقوة الجاذبية المتوفرة لديه، وتتمثل أكثر السمات تمييزًا للحظات التالية في أنه بحلول ذلك الوقت تكون درجة الحرارة قد وصلت إلىٰ مستوىٰ أقل بدرجة كبيرة، وفي تلك المرحلة: يكون عمر الكون تقريبا ١٤ ثانية، ودرجة حرارته ٣ بلايين درجة، ويستمر في التمدد بسرعة رهيبة، وهذه هي المرحلة التي بدأ فيها تكوين النوىٰ الذرية المستقرة، مثل نوىٰ الهيدروجين والهيليوم، فعندئذ كانت الظروف مواتية لكي يوجد بروتون واحد مع نيوترون واحد، ولأول مرة بدأ هذان الجسيمان (اللذان تقع كثافتهما عند الخط الفاصل بين الوجود واللاوجود) يقاومان – بسبب قوة الجاذبية – معدل التمدد الهائل، ومن الواضح: أننا أمام عملية واعية وموجهة بشكل فائق، فقد أدىٰ انفجار ضخم إلىٰ ظهور توازن هائل ونظام دقيق، وقد بدأ تجمع البروتونات

---

(1) Luke A. Barnes: The Fine–Tuning of the Universe for Intelligent Life, University of Sydney, Australia, June 11, 2012. P27.

والنيوترونـات معـا لتكـوين الـذرة (وحـدة بنـاء المـادة)، وبالتأكيـد.. فمـن المـستحيل أن تمتلـك هـذه الجـسيمات القـوة والـوعي الـضروريين لتكـوين التوازنات الدقيقة اللازمة لتكوين المادة، وأثناء الفـترة التالية لتكـوين الـذرة انخفضت درجة حرارة الكون إلىٰ بليون درجة، وتعـادل درجـة الحـرارة هـذه ستين ضـعف درجـة الحـرارة الموجـودة في قلـب شمـسنا، ولـم يمـر سـوىٰ ٣ دقـائق وثانيتـان منـذ اللحظـة الأولـىٰ وحتـىٰ هـذه اللحظـة، وبحلـول ذلـك الوقـت أصـبحت جـسيمات دون ذريـة مثـل الفوتـون والبروتـون، ومـضاد البروتون، والنيوترين، ومضاد النيوترين.. متوافرة بكثرة، وتجدر الإشارة هنا إلـىٰ أن كميـات جميـع الجـسيمات الموجـودة في هـذه المرحلـة وتفاعلاتهـا مع بعضها البعض تقوم بدور حاسـم جـدا، لدرجـة أن أقـل تغيير في كميـة أي جسيم سيدمر مـستوىٰ الطاقـة الـذي تحـدده هـذه الجـسيمات، ويمنـع تحـول الطاقة إلىٰ مادة[1].

فسرعة تمدد الكون تتحدد بكثافته، فإن كانت الكثافة في الكـون الأولـي مرتفعة جدا.. فالجاذبية ستسيطر علىٰ الوضـع سريعًا وتبطـئ تمـدد الكـون، ومسببة انهياره علىٰ نفسه في انهيار داخلي رهيب قبـل أن تجـد الحيـاة فرصـتها للظهور والتطور من الطرف المقابل، فلو كانت الكثافـة للكـون الأولـي قليلـة جدا.. فإن الكون سيتمدد بسرعة مفرطة، وسيتغلب تمامًا علىٰ قـوة الجاذبيـة من عزم الطـرد إلىٰ الخـارج نتيجـة الانفجـار، وفي هـذا الـسيناريو الأخـير لـن تتشكل الكواكب والنجوم والمجرات مطلقًا، وستُشتت المـادة والطاقـة عـبر

---

(1) Taskin Tuna, Uzayin Sirlari (The Secrets Of Space), Bogaziçi Yayinlari, P.186.

الكون في حساء ممدد لا حياة فيه[1]. وهكذا إنْ كانت الحياة ستُوجد في كون يتمدد، فيجب أن يكون للكون كثافة حرجة محددة، ولْنقُل: إنه من حسن الحظ أن الكثافة الحقيقية للكون اليوم تقع تمامًا قريبة جدا من الكثافة الحرجة، وكنتيجة لهذا؛ فتمدد الكون لم يكن مفرطًا في السرعة أو مفرطًا في البطء، لقد كان صحيحًا ومناسبًا. وبالتالي.. لتكون سرعة التمدد في الكون ملائمة للحياة اليوم؛ فإن الكثافة الحقيقة للكون في بداية الانفجار العظيم (عند حدود الجزء $١٠^{-٤٣}$ من أجزاء الثانية) لا يمكن أن تنحرف عن الكثافة الحرجة باكثر من جزء واحد من $١٠^{٥٩}$ جزءًا[2].

٤ - حجم الكون:

كوننا ضخم جِدًّا، وهو ما يبدو في البداية كدليل علىٰ عدم أهميتنا في المخطط الكوني. في الواقع: إنه مُستلزم (ضروري) لوجودنا. هذا لا يعني عدم إمكانية وجود كون أصغر من كوننا، ولكن لا يمكننا الوجود فيه[3].

إذ يجب أن يكون حجم الكون وعمره كبيرين بما فيه الكفاية. يمكن أن يكون هناك أكوان توسعت ثم انكمشت ثانية مع عمر كلي = ١٠٠.٠٠٠ سنة فقط، فنحن بحاجة إلىٰ كون قديم بما فيه الكفاية من أجل الجيل الثاني من النجوم لتأتي إلىٰ حيز الوجود، ثم من أجل كواكب لتمتلك حياة مستقرة لفترة

(1) R. Morris (1993). Cosmic Questions. Galactic Halos, Cold Dark Matter, and the End of Time, New York: John Wiley and Sons. p. 84.
(2) L. Krauss (1989). The Fifth Essence: The Search for Dark Matter in the Universe (New York: Basic Books). p. 137.
(3) Martin Rees (2000). Just Six Numbers: the deep forces that shape the universe. London: Weidenfield & Nicolson p. 9–10.

طويلة بما فيه الكفاية حيث يمكن أن تتواجد حياة ذكية. وهكذا يجب أن يكون الكون بحوالي ١٥ مليار سنة ليسمح للحياة بالتواجد[1].

٥ - عمر الكون:

تشير أحدث القياسات إلىٰ أن عمر الكون حوالي ١٣.٧٣ مليار سنة. قد يبدو هذا وكأنه وقت طويل من وجهة نظر شخص عادي، ولكن علماء الفلك يعتقدون خلاف ذلك. من وجهة نظر فلكية فإن ١٣.٧٣ سنة تمثل الحد الأدنىٰ من الوقت اللازم لإعداد منزل للبشرية[2].

إن الكون الذي نعيش فيه يتميز ببعض العوامل التي تأخذ قيما محددة، والتي تبدو وبشكل ملحوظ مضبوطة لجعل الحياة علىٰ الأرض ممكنة. فعلىٰ سبيل المثال: «يجب أن يكون عمر الكون كبيرًا بما فيه الكفاية؛ ليسمح بتشكيل المجرات والنجوم والكواكب، والجيل الثاني والثالث من النجوم، والتي تسمح باندماج الكربون والأكسجين حيث ينتجان بواسطة الانفجارات المبكرة للنجوم»[3].

خلال أول ١٥٪ من عمر الكون، وهي فترة أكثر من ٢ مليار سنة استطاعت النجوم أنَّ تتكون، ولكن لم يكن هناك ما يكفي من الغبار

(1) J Gribbin and M Rees, Cosmic Coincidences. (Black Swan, 1991).
(2) E. Komatsu et al., "Five–Year Wilkinson Anisotropy Probe (WMAP) Observations: Cosmological Interpretation," Astrophysical Journal Supplement Series (2008): in press.
(3) New evidence for anthropic theory that fundamental physics constants underlie life–enabling universe, January 16, 2015. [http://phys.org/news/2015–01–evidence–anthropic–theory–fundamental–physics.html] [http://goo.gl/MSb4kX].

والصخور بالنسبة لهم لتتكون الكواكب الأرضية[1]. فعمر الكون لا يمكن أن يكون عشوائيا[2].

٦ - مستوىٰ انتروبيا الكون:

يؤكد العلم الحديث أن الكون قد بدأ بملامح بسيطة، وأخذ ينمو ويزداد تعقيدا مع مرور الوقت[3]. وقد أكد (روجر بنروز) حقيقة أن الكون قد بدأ في حالة من الترتيب العالي جِدًّا = انخفاض في الانتروبيا، ويعتقد أن هذا يجب أن يكون متصِلا اتصالا وثيقا بالخصائص الحرارية للكون، وربما طبيعة الزمن كذلك[4]. فيما يبدو أن مشكلة انخفاض انتروبيا الكون هي واحدة من أقدم المشاكل في علم الكونيات. فحقيقة أن انتروبيا الكون ليست في قيمتها الأعلىٰ نظريا، إلىٰ جانب كونها لا يمكن أن تقل، وهذا يعني أن الكون يجب أن يكون بدأ بحالة خاصة = حالة انتروبيا منخفضة[5].

٧ - درجة حرارة الكون:

الكون المبكر (في أول ثلاثة دقائق من حياته) كان نوعًا من القنبلة الهيدروجينية الكونية = حار بما يكفي لحدوث التفاعلات النووية في كل

(1) Peter Ward & Donald Brownlee: ***Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe***, Copernicus Books, 2000, p39.
(2) Dicke, R. H. (1961). "Dirac's Cosmology and Mach's Principle". Nature. 192 (4801): 440–441.
(3) Paul Davies: The Cosmic Blueprint (New Discoveries in Nature's Creative Ability to Order the Universe), Templeton Foundation Press 2004. P20.
(4) Penrose, R. The Emperor's New Mind, Oxford University Press (1989), pp.339–345.
(5) Bekenstein J. D., 1973, Physical Review D, 7, 2333. See also, Hawking S. W., 1975, Communications in Mathematical Physics, 43, 199.

مكان فيها. لكن توقفت هذه التفاعلات عندما بَرُدَ التوسع دون درجة الحرارة اللازمة لها بعد أن شكلت أبسط عنصرين – وهما: الهيدروجين والهيليوم –، فلديهم قدرة كيميائية مثيرة جدا لإنتاج شيء رائع كالحياة بالنسبة للعديد من العناصر الأخرىٰ اللازمة – خصوصًا الكربون – والتي تعدُّ أساسيةً لتشكيل الجزيئات طويلة السلسلة، والتي تشكل الأساس الحيوي الكيميائي للحياة(١).

درجة حرارة الكون خلال أول نصف ساعة كانت فوق ٥٠ مليون درجة مئوية. عند هذه الدرجة البروتونات ذات الشحنة الموجبة (نوىٰ الهيدروجين) استطاعت أن تصطدم بين حين وآخر مع ما يكفي من الطاقة؛ لتلاشي التأثيرات الكهروستاتيكية الطاردة – ذات الشحنات الموجبة مثلها – والعوازل معا لتشكيل الهيليوم. عملية الاندماج البسيطة هذه هي سر النجوم، وهي سبب كون سماء الليل غير مظلمة، وهي السبب في عدم تجمد سطح الأرض، وهي سبب إمكانية وجود الكواكب، وهي أيضا مصدر الطاقة التي تقوي الحياة علىٰ الأرض(٢).

٨ – الأبعاد الكونية:

من بين جميع الأكوان الممكنة التي قد توجد (كل منها ممتلكًا لمجموعة قوانين وقوىٰ فريدة).. فإن أنماطًا محددة فقط من الأكوان سوف تكون متلائمة مع الحياة علىٰ الشاكلة التي نفهمها. علىٰ سبيل المثال: في كون

(1) William. L. Craig & Chad Meister (2009). God Is Great, God Is Good Why Believing in God Is Reasonable and Responsible. p. 68.
(2) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p38–39.

لديه فقط بُعدَان فضائيان، فإن الكائن الذي يمتلك سبيلًا هضميًّا سوف ينشطر في هذه البنية إلىٰ نصفين[1] في كون لديه أكثر من ثلاثة أبعاد فضائية، فإن الإلكترونات والمدارات الكوكبية سوف تكون غير مستقرة، وبالتالي فلن توجد الذرات والأنظمة الكوكبية[2].

***

(1) Hawking, S. (1988). A Brief History of Time from the Big Bang to Black Holes. New York: Bantam Books.p. 164.

(2) John D. Barrow (1994). The Origin of the Universe. New York: Basic Books. P. 132.

ثانياً: مجرتنا:

١ - نوع المجرة:

مجرتنا هي مجرة حلزونية (هناك أنواع أخرىٰ، مثل: المجرات الإهليلجية وغير النظامية). في معظم المجرات تركيز النجوم يكون أعلىٰ في الوسط ويقل بعيدا عن المركز. مجرتنا لها قطر بنحو ٨٥.٠٠٠ سنة ضوئية. شمسنا حوالي ٢٥.٠٠٠ سنة ضوئية من المركز، في المنطقة الواقعة بين الأذرع الحلزونية حيث كثافة النجوم منخفضة جِدًّا بالمقارنة مع المناطق الداخلية الأكثر ازدحاما، وفي هذا الموضع ندور ببطء حول المحور المركزي للمجرة[١].

ليست الأرض في موضع نادر من المجرة فحسب، بل من حسن الحظ أيضا وجودها في مجرة حلزونية بدلا من مجرة إهليلجية. المجرات الإهليلجية هي مناطق يصاحبها القليل من الغبار الذي (علىٰ ما يبدو) يحمل القليل لتشكيل نجم جديد، فمعظم النجوم في المجرات الإهليلجية قديمة قِدم الكون تقريبا، كما أن وفرة العناصر الثقيلة منخفضة خلالها، وعلىٰ الرغم من احتمالية وجود الكويكبات والمذنبات بها.. فمن المشكوك فيه أن هناك كواكب كاملة الحجم[٢].

٢ - توزيع النجوم في المجرة:

إن المسافات بين نجوم السوبرنوفا – وبالحقيقة بين كل النجوم –

(1) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p27.
(2) Ibid. p. 29.

مسافات حرجة لأسباب أخرىٰ أيضًا، فالمسافة بين نجوم مجرتنا تساوي ٣٠ مليون ميلًا بالتقريب، ولو كانت أقصر من ذلك.. لاضطربت أفلاك (مدارات) الكواكب. وبالمقابل لو كانت المسافات بين النجوم أبعد.. لذهب الحطام الناشئ عن انفجار النجوم هباءً في الكون، فكل الاحتمالات الممكنة لن تُشكل منه أنظمة كوكبية كنظامنا الشمسي مطلقًا[1].

إن أي نجم سيتحول إلىٰ السوبرنوفا ربما ستصبح الحياة عقيمة داخل دائرة نصف قطرها سنة ضوئية من الانفجار، وسيؤثر علىٰ الحياة في الكواكب بقدر ٣٠ سنة ضوئية. عدد النجوم الكبير في مراكز المجرات يزيد من فرص تواجد سوبرنوفا مجاورا. شمسُنا وكوكبنا محميان ببساطة عن طريق ندرة النجوم من حولنا[2].

٣ – موقعنا في المجرة:

الشمس ومجموعتنا الشمسية.. كل هذا نشأ منذ ما يقرب من ٤.٥ مليار عام ونشؤوا في مكان محدد في مجرتنا، نتخيل: أين؟ تقع مجموعتنا الشمسية بعيدًا عن مركز المجرة وبين أذرع المجرة الحلزونية (Spiral Arms)، ولكن.. هل نقع بين أي ذراعين؟ لا، الحقيقة: شمسنا من النجوم القليلة التي تقع خلال (galactic co–rotation radius)، بمعنىٰ: أن هذا المكان يكون موافقًا لسرعتها حول مركز المجرة مع سرعة الأذرع التي تقع بينهما، بحيث

---

(1) H. Ross (1989) The Finger of God (Orange, Calif: Promise Publishing Co.), p.127.

(2) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p28.

لا تخرج عن هذا المكان أبدًا، بعكس النجوم التي تقع أقرب قليلًا من المركز أو أقرب قليلًا من الأذرع، فإن هذه النجوم لا تكون سرعة دورانها متوافقة مع سرعة دوران الأذرع، وبالتالي مع الوقت سيتغير مكانها (الذي كان بين الأذرع)؛ ليكون موقعها علىٰ أحد الأذرع نفسها، لكن شمسنا تظل في هذا المكان (بين الأذرع) حتىٰ مع دورانها حول مركز المجرة[1].

ما فائدة هذا المكان؟! وما فائدة ألا يكون موقع مجموعتنا الشمسية علىٰ أحد الأذرع؟!

أولًا: هذا الموقع هو الموقع الوحيد المدهش الذي نستطيع منه اكتشاف ودراسة الكون؛ لأنه بعيد عن الغازات التي تملأ الأذرع والمواد التي فيها وتدور معها، فلو كنا علىٰ أحد الأذرع.. لما تيسر لنا التفكر في خلق السماوات والأرض!

ثانيًا: في هذا المكان نكون بعيدين تمامًا عن الأماكن ذات الكثافة العالية، حيث تمتلئ بانفجارات السوبر نوفا التي قد تُدمر مجموعتنا الشمسية لو كانت قريبة منها!

***

(1) http://aa.springer.de/papers/9341001/2300081.pdf

ثالثاً: النجوم:

١ - خصائص مشتركة:

جميع النجوم بأنواعها المختلفة تشترك في بعض الخصائص الرئيسة والتي تجعل وجودها في الكون أمرًا ضروريا لدعم الحياة على كوكب الأرض، ومنها:

- **المسافات بين النجوم:**

إن الفراغات والمسافات البينية الموجودة في الفضاء تعتبر عاملا رئيسيا في تأمين المتغيرات الفيزيائية بشكل ملائم لحياة الإنسان، ومن ناحية أخرى فإن هذه الفراغات البينية الواسعة تحول دون ارتطام أرضنا بالأجرام السماوية العملاقة السابحة في الفضاء. ويؤكد (مايكل دانتون) (Michael Denton) على أن: المسافات الكونية الحالية مثالية وملائمة لنشوء مجموعات شمسية كالتي ننتمي إليها، فيقول:

إن المسافات الفاصلة بين النجوم العملاقة (بل كافة النجوم) تعتبر قضية حساسة جِدًّا، فهذه المسافات تقدر كمتوسط لها بـ ٣٠ مليون ميل بين نجوم مجرتنا، ولو تغيرت هذه المسافات بأن تكون أقل قليلا؛ لأصبحت مدارات الكواكب غير مستقرة، ولو كانت أكبر قليلا؛ لكانت المادة المنطلقة من قبل النجوم المنفجرة «سوبر نوفا» متشتتة تشتتا كبيرا للغاية لدرجة ينعدم معها تشكل مجموعات شمسية مثل التي ننتمي إليها. فإن كنا نريد كونا صالحا وملائما للحياة؛ لكان من الضروري استمرار النجوم المنفجرة في

الانفجار علىٰ وتيرة معينة. علما بأنّ هذه الانفجارات تعتبر مُحدِّدة للمسافات المعينة الفاصلة بين النجوم، وإنَّ هذه المسافات البعيدة والمحددة موجودة فعليًا وتمارس تأثيرها المباشر(1).

فإذا أصبحت النجوم أقرب مما هي عليه الآن، فلا يحدث إلا فرق طفيف في المفاهيم الفيزيائية الفلكية، وقد لا يحدث أي تغيير في العمليات الفيزيائية الجارية في النجوم وفي الأجرام السماوية الأخرىٰ، ولو نُظر إلىٰ مجرتنا من نقطة بعيدة عنها، فلا يمكن تمييز أي تغيير فيها عدا أن عدد النجوم التي نراها ونحن مستلقين علىٰ الأعشاب يصبح أكثر. عفوا! هناك فرق أخر سيحدث، وهو استحالة وجود إنسان مثلي يلقي نظرة علىٰ هذه النجوم، فهذه المسافات الشاسعة الموجودة في الفضاء شرط أساسي لوجودنا(2).

فكلما واجهنا الأدلة؛ واجهتنا علىٰ الدوام الحقيقة نفسها، بأنَّ قوةً عاقلةً فوق الطبيعة تدخلت في نشوء الكون... باختصار: إن توزع الأجرام السماوية في الفضاء هو بالضبط ما يلزم لحياة الإنسان كي تبقىٰ قائمة علىٰ سطح كوكبنا، وسبب تلك المسافات الشاسعة الهائلة هو أنها نتيجة تصميم مقصود لغرض ما، وليست نتيجة للمصادفة(3).

- **ضوء النجوم:**

رغم أن الرؤية عالية الدقة ليست ضرورية حتمًا لكل أشكال الحياة علىٰ

(1) Michael Denton, Nature's Destiny, The New York: The Free Press, 1998, P.11.
(2) George Greenstein (1998). The Symbiotic Universe. New York: William Morrow. P. 21.
(3) Ibid. P. 27.

الأرض، فإنَّ الوجود الإنساني غير متصوَّر دونها، وفي حين تعتمد الأنواع الأخرىٰ – كالإنسان – علىٰ الرؤية للبقاء، فإن الرغبة البشرية في الحصول علىٰ المعرفة غير ممكنة التحقيق بغياب نعمة البصر – كما يقول أرسطو، وهو محق في ذلك، في بداية كتابه الميتافيزيقا –. فكل معرفتنا بالعالم، ومعرفتنا العلمية بالأخص قد حصلناها عمليًّا عبر القرون الأربعة الماضية بالاعتماد الكبير علىٰ امتلاكنا أعينًا ذات قدرة عالية علىٰ التمييز الضوئي، أو عالية الدقة البصرية، وقادرة بالتالي علىٰ التقاط صور دقيقة التفاصيل وغنية بالمعلومات من حولنا، كذلك.. فضوء النجوم لا يقل عن الماء أهمية، فهو ملائم جِدًّا للحياة، وبطرق متنوعة جِدًّا كما في حالة الماء، فلا ترتبط هذه الملاءمة فقط بالحياة الميكروبية البسيطة، ولكن بالكائنات المعقدة الكبيرة كالإنسان، وضوء النجوم الملائم لتوفير الدفء الذي تعتمد عليه كل الحياة علىٰ سطح الأرض، والملائم كذلك للتركيب الضوئي الذي يُنتج الوقود الكربوني المختزل، والذي توفر أكسدتُه الطاقةَ لكل أشكال الحياة علىٰ الأرض، والملائم للرؤية أيضًا، وهو التكيف الرئيسي الذي استطاع به نوعنا التعرُّف علىٰ العالم(1).

٢ – نجوم السوبرنوفا:

• يحدث «السوبرنوفا» بموت النجم في انفجار عملاق حيث تتشتت كل مادته وطاقته في موجة هائلة جدا تمر عبر الفضاء المحيط به. وقد أدركنا

(1) Denton J. Michael (1998). Nature's Destiny: How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe. New York: The Free Press. p70.

نتيجة التطورات الحديثة في علمي الفلك والفيزياء والتي حدثت خلال نصف القرن الماضي: أن موت النجوم في هذه الانفجارات الذاتية الضخمة يتصل جوهريًا بوجودنا ككائنات حية علىٰ كوكب الأرض؛ لأن كل العناصر الضرورية للحياة من كربون C ونيتروجين N وأوكسجين O وحديد Fe... إلخ تُصنع في تلك الأفران النووية الموجودة في باطن النجوم، ولكي تتجمع هذه العناصر في الكواكب الصخرية ككوكب الأرض؛ فلا بد أن تنحدر – هذه العناصر – من باطن النجوم، وتنتشر بشكل عريض عبر الكون. إن هذا التحرر والانتشار المصيري لِلَبِنَاتِ الحياة الأساسية هو أحد نتائج انفجار السوبرنوفا، فبموت النجوم تُولدُ الحياة(1).

- كما أن الانفجارات النجمية من نوع «السوبرنوفا» ضرورية لوجود الحياة؛ إذ بدونها لن توجد أيٌّ من اللبنات الكيماوية اللازمة للحياة علىٰ سطح كوكب كالأرض، فإنها ظواهر شديدة التدمير تقضي علىٰ كل حياة في الأنظمة الشمسية القريبة منها. ولنحصُلَ علىٰ كون يشكل بناءً يناسب وجود الحياة فيه.. يجب أن يحدث ومضان النجوم المنفجرة بنسب دقيقة جدا، وبمسافة معتدلة فيما بينها، بل وبمسافة مناسبة بين كل النجوم. هذا التواتر وهذه المسافة قريبان من القيمة التي نراها في الواقع. وبالإضافة لهذا.. ثبت أن إنتاج العناصر الرئيسة اللازمة لحياة معتمدة علىٰ الكربون يحتاج إلىٰ مستويات الطاقة الهائلة لتتشكل في باطن النجوم، ويحتاج أمرًا آخر أساسيًّا يبدو كمجموعة من الشروط الأخرىٰ شديدة الضبط موجودة في البنية الذرية

---

(1) Ibid. p10.

لـذرات معينـة، وبـالأخص مـستويات الطاقـة الذريـة لـذرات البريليـوم ٨ والكربـون ١٢ والأوكـسجين ١٦، فتـؤثر مـستويات الطاقـة هـذه علىٰ تـصنيع ومقدار توافر الكربون والأكسجين وعناصر أخرىٰ أثقل منهما، وكلها أساسية لوجود الحياة. ولو أن مستويات الطاقة هذه انحرفت بمقدار ضئيل جدا؛ فلـن يُصنع الكربون والأوكسجين اللازمين لبناء الحياة[1].

• كذلك المسافة بين نجوم السوبر نوفا – في الحقيقة وبين كـل النجـوم – هي مسافات حرجة لأسباب أخرىٰ، والمـسافة بـين نجـوم مجرتنـا هـي حـوالي ثلاثين مليون ميل، فإذا كانت تلك المسافة بمقدار أقـل.. فالمـدارات الكوكبيـة ستكون غير مستقرة – أي: «فاقدة للاستقرار –، وإذا كانت أكثر من ذلك.. فإن الشظايا المقذوفة من انفجار (السوبرنوفا) ستكون موزعة ومنتشرة جِدًّا بحيـث أن أي نظام كـوكبي مثـل نظامنـا لـن يتشكل في كـل الاحتمـالات وعلىٰ جميـع المستويات، فإذا أريد للكون أن يكونَ مكانًا للحيـاة.. عندئـذ يجـب أن تحـدث الضربة السريعة – السوبرنوفا – بمعـدل دقيـق جـداً، ويجـب أن يكـونَ متوسـط المسافة بينهما – وفي الحقيقة بين كل النجوم – قريبـا جِـدًّا مـن الـرقم المـشاهد فعلاً في الكون»[2]. كذلك.. وفرة نجوم السوبرنوفا أمر ضـروري لوجـود النظـام الشمسي، ووفرة الحياة علىٰ كوكبنـا، فحـوالي ٣ × ١٠⁹ مـن نجـوم الـسوبرنوفا كانت ضرورية لتشكيل النظام الشمسي والكيمياء الخاصة بالبشرية[3].

---

(1) Ibid. p11.
(2) Ibid. p. 11.
(3) Davies, R.E. and R. H. Koch. 1991. All the observed universe has contributed to life. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, series B 334: 391–403.

• وجود نجوم السوبرنوفا علىٰ هذه المسافات الشاسعة منا هو أمر ضروري لوجودنا، وكذلك ثوران نجوم السوبرنوفا (Supernovae Eruptions)، فلا بد أن يتم بوقت معين وبمسافة معينة؛ إذ لو كان هذا الثوران قريبا جِدًّا.. فإن الإشعاع سيبيد الحياة، وإذا كان بعيدا جِدًّا.. فإن القليل جِدًّا «من الرماد» سيكون متاحا للكواكب الصخرية لتتشَكُّل. وإذا كان نادرا.. نفس النتيجة. وإذا كان متكررا بكثرة.. فإن الإشعاع سيبيد الحياة. وإذا كان في وقت قريب جِدًّا.. فإن القليل جِدًّا من «الرماد» سيكون متاحا للكواكب الصخرية لتتشكُّل. وإذا حدث الثوران بعد فوات الأوان.. فإن الإشعاع سيبيد الحياة(١).

٣ - تصنيع الكربون في النجوم:

• حيلة الوصول من الهيليوم إلىٰ جيل من الكواكب – وفي نهاية المطاف وجود الحياة – كان تشكيل الكربون، حيث يُعدُّ عنصرًا أساسيًا لنجاح الحياة ولإنتاج العناصر الثقيلة في النجوم. الكربون لا يمكن أن يتشكل في اللحظات الأولىٰ التي أعقبت الانفجار الكبير؛ لأن كثافة كتلة التوسع كانت منخفضة للغاية بالنسبة للاصطدامات اللازمة لحدوثها. وكأن تشكيل الكربون في انتظار إنشاء النجوم الحمراء العملاقة، وهي نجوم ضخمة بما يكفي للسماح لمثل هذه التصادمات الداخلية الكثيفة؛ لأن النجوم تصبح عملاقة حمراء فقط في الـ ١٠٪ الأخيرة من حياتها (حيث تستخدم ما يصل إلي قدر كبير من الهيدروجين في قلبها)، فلم يكن هناك كربون في الكون

(1) Ibid.

لمئات الملايين وحتىٰ بضعة مليارات من السنين بعد الانفجار الكبير، وبالتالي لا حياة كما نعرفها لتلك الفترة من الزمن[1].

• وبعد حوالي مليار سنة (عندما تكثفت النجوم الأولىٰ) بدأت التفاعلات النووية مجددًا (الآن تقتصر علىٰ لُب النجوم الساخنة). كانت هذه هي مواقع صنع الكربون، حيث كانت كل ذرة من الكربون في كل كائن حي في إحدىٰ المرات داخل نجم. نحن أبناء الغبار الكوني، ومصنوعون من رماد النجوم الميتة. العمليات التي صُنعت بها العناصر الأثقل تمت عن طريق سلسلة جميلة وحساسة من التفاعلات النووية (بشكل أساسيّ بالدمج المتتابع للجزيئات – أنوية الهيليوم – خطوة خطوة لتشكيل سلسلة البريليوم والكربون والأكسجين...)، وهنا توجد مشكلة حول الخطوة الثانية من ناحية أخرىٰ، حيث إنَّ البريليوم هو عنصر ضعيف الاستقرار جدا، وبالطريقة الاعتيادية.. فلن يبقىٰ فترة كافية ليسمح بالتفاعل التالي (تشكيل الكربون) بالحصول. هذه العملية غير ممكنة إلا إذا وجد تأثير تعزيزي كبير جدا (الرنين) موفرًا الطاقة الملائمة بدقة للسماح بإضافة الجزيء التالي؛ ليأخذ مكانه بسرعة مفاجئة، واصطياد البريليوم قبل أن يختفي. إذا كانت قوانين الفيزياء النووية مختلفة قليلًا.. فإن هذا الرنين إما ألا يحدث علىٰ الإطلاق أو قد يملك كم الطاقة غير المناسب لحدوث ذلك[2].

---

(1) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p40.

(2) William. L. Craig & Chad Meister (2009). God Is Great, God Is Good Why Believing in God Is Reasonable and Responsible. p. 68–69.

• لا يمكن أن تنتجَ هذه السلسلة من التفاعلات – في النجم – عناصرًا بعد الحديد (أكثر أنواع الأنوية الذرية استقرارًا). وهكذا تبقىٰ لدينا مشكلتان قائمتان: صناعة العناصر الأثقل من الحديد (بعضها ضروري للحياة مثل الزنك واليود)، والحصول علىٰ عناصر مصنوعة مسبقًا خارج النجم في البيئة، حيث في النهاية يمكنها أن تشكل جزءًا من كوكب يمكنه حمل الحياة عليه. اتضح أنه بالقوىٰ النووية في الشكل التي تأخذه حقًا في كوننا؛ تُحل كلتا المشكلتين بانفجار بعض النجوم كمستعرات[1].

• ويَتطلب تشكيل الكربون وجود ثلاث ذرات من الهيليوم: (نواة) لتصطدم – خاصة –. في نفس الوقت: اصطدام ثلاثي. ما يحدث في الواقع هو أن اثنين من ذرات الهيليوم تصطدمان معًا لتشكيل نظير البريليوم – ٨، وبعد ذلك، في غضون ١ علىٰ عشرة من الفيمتو ثانية (١/ ١٠.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠.٠٠٠ ثانية) قبل أن يضمحل هذا النظير الإشعاعي للغاية.. يجب أنْ يصطدمَ ويتفاعل مع نواة الهيليوم الثالثة لإنتاج الكربون[2].

• ولذلك؛ فإن العالم الفلكي (فريد هويل) يرىٰ أنَّ قضيةَ تصنيع الكربون والأكسجين المتوافقين مسالةٌ بديعة جدا وكأن الأمر (عمل مقدر بخطة مسبقة)، وبخصوص الرنين النووي ذي الموضع الحساس.. يقول: فإن كنا بصدد صنع الكربون والأكسجين بكميات متساوية تقريبا مستخدمين التصنيع النووي النجمي، فسنجد أن هذين المستويين من الرنين النووي هما

---

(1) Ibid.. p. 69.
(2) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p40.

ما يتوجب ضبطهما، وإن ضبطناهما سنضطر إلىٰ ضبطهما إلىٰ المستويين الذين نراهما في الواقع الحالي، يفرض التعليل المنطقي للوقائع وجود تدخل حكمة بالغة في الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا، كما يفرض المنطق عدم وجود قوة عمياء تستحق الذكر في الطبيعة. يدل التصور الدقيق الناشئ عن علم الفيزياء الحديث وعلم الفلك الحديث علىٰ أن إمكانية تشكل العناصر الكيميائية اللازمة للحياة وتشكل الأنظمة الكوكبية القادرة علىٰ دعم وجود الحياة واستمرارها لملايين السنين تعتمد إمكانية هذا الوجود علىٰ التركيب العام للكون، وكل القوانين الطبيعية التي نراها الآن وبدقة شبه تامة[1].

- إن نمط الحياة المعتمِد علىٰ الكربون لا يمكن أن يوجد إلا في كون شديد الاصطفائية[2].

❋ ❋ ❋

---

(1) P. C. W. Davies (1982) The Accidental Universe (Cambridge: Cambridge University Press), p. 118.

(2) Denton J. Michael (1998). Nature’s Destiny: How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe. New York: The Free Press. p16.

رابعاً: النظام الشمسي:

أيُّ نظام شمسيّ متعدِّد النجوم لن يسمح بتطوُّر الحياة... في الواقع: يمكن للكوكب – في هذا النظام – أن يتمتَّع بطقس لطيف أثناء دورانه حول عدّة نجوم لفترة علىٰ الأقلّ، ولكنَّ انتظام الحرارة لمدّة طويلة من الزمن هو الوضع الذي يبدو ضروريًّا للحياة، وهو ما سيكون بعيد الاحتمال. ولفهم السبب.. علينا الاطلاع علىٰ ما يحدث في أبسط أنواع الأنظمة مُتعدّدة النجوم، وهو النظام ذو الشمسين الذي يُسمَّىٰ بالنظام الثنائي[a]. إن نصف النجوم الموجودة في السماء تقريبًا تعتبر أعضاء في تلك الأنظمة، ولكن حتَّىٰ أبسط تلك الأنظمة الثنائية يمكنها الحفاظ علىٰ نوعية معيّنة من المدارات المستقرّة فقط، ففي كلِّ هذه المدارات لا بُدَّ أن يتوفَّر الوقت للكوكب ليكون ساخنًا جِدًّا أو باردًا جِدًّا من أجل الحفاظ علىٰ الحياة. حتَّىٰ إنَّ الوضع يكون أسوأ بالنسبة للمجموعات مُتعدِّدة النجوم. فإذا كان هناك أكثر من نجم فإن تفاعلات المد والجزر ستجعل مدارات الكواكب الداعمة للحياة غير مستقرة. وإذا لم يوجد النجم فلن يكون هناك مصدر حرارة متاح لكيمياء الحياة[1].

إن نظامَنا الشمسيَّ لديه خصائصُ أخرىٰ «محظوظة» لم يكن من الممكن أن توجد أشكالُ الحياة المُعقَّدة من دونها. فعلىٰ سبيل المثال: تسمح قوانين نيوتن لمدارات الكواكب بأن تكون دائرية أو علىٰ هيئة قِطْع

---

a المدارات الثنائية: الكواكب التي تدور في أنظمة ثنائية النجوم سيكون لديها طقسٌ قاس، سيكون في بعض الفصول ساخنًا جِدًّا بالنسبة للحياة، وفي الأخرىٰ سيكون باردًا جِدًّا.

(1) Schlovskii, I.S. and C. Sagan. 1966. Intelligent life in the universe. Holden–Day, San Francisco, CA, pp. 343–350.

ناقص[a]، وتوصف الدرجة التي ينضغط بها القطع الناقص بما يُسمَّىٰ بالتفاوت المركزي بين الرقم واحد وصفر، ويعني التفاوت المركزي الأقرب من الصفر أنَّ الشكل يمثِّل دائرة، بينما يعني التفاوت المركزي الأقرب من الواحد أنَّه مفلطح جِدًّا. كان (كبلر) منزعجًا من فكرة أنَّ الكواكب لا تدور في دوائر كاملة، فكان التفاوت المركزي لمدار الأرض حوالَي ٢٪ فقط، ممَّا يعني أنَّه دائريًا تقريبًا، وقد صار ذلك كضربة حظّ سعيدة جِدًّا.

تتحدّدُ أشكال الطقس الموسمية علىٰ الأرض أساسًا حسب ميل محور دورانها بالنسبة لمستوىٰ مدارها حول الشمس، فعلىٰ سبيل المثال: أثناء فصل الشتاء في نصف الكرة الشمالي يكون ميل القطب من الشمس في أوائل يوليو ذا تأثير ضئيل علىٰ درجة الحرارة مقارنة بتأثير ميلها. لكن علىٰ كواكب لديها تفاوت مركزي مداري كبير.. فإنَّ اختلاف المسافة عن الشمس سيلعب دورًا أكبر بكثير. فعلىٰ عطارد مثلًا وبنسبة ٢٠٪ من التفاوت المركزي، فإنّ درجة الحرارة ستكون أسخن بـ٢٠٠ درجة فهرنهايت عندما يكون الكوكب أكثر قربًا من الشمس عنه عندما يكون أبعد عن الشمس. وفي الحقيقة: لو كان التفاوت المركزي لمدار الأرض قريبًا من الواحد الصحيح.. فإنَّ محيطاتِنا ستغلي عندما نصل لأقرب نقطة من الشمس، وستتجمَّد تمامًا عندما نصل لأبعد نقطة. إنَّ التفاوتاتِ المركزيةَ [b] المدارية الكبيرة لن تسمح بوجود حياة،

---

a القطْع الناقص هو دائرة مضغوطة، تكون أوسع عند أحد محاورها وأضيق عند الآخر.

b تفاوت المركز هو قياس لمدىٰ اقتراب القطع الناقص من الدائرة. المدارات الدائرية مواتية للحياة، بينما المدارات المستطيلة جِدًّا تنتج تقلُّبات فصلية كبيرة في درجة الحرارة.

ولهذا؛ فنحن محظوظون بأن يكون لدينا كوكب يكون تفاوته المركزي أقرب من الصفر[1].

من بين كل هذه الخصائص للنظام الشمس – وربما أكثرها غرابة، وفي الوقت نفسه أقل تقديرا – هو أنه غني جِدًّا بالمعادن. وقد أظهرت الدراسات الأخيرة التي قام بها عالم الجيولوجيا (جيليرمو جونزاليس) (Guillermo Gonzalez) وآخرون: أن الشمس نادرةٌ جِدًّا في هذا الصدد، فالمعادن هي سمات لازمة للكواكب، وبدونها لن يكون هناك لا المجالات المغناطيسية ولا مصادر الحرارة الداخلية. والمعادن قد تكون أيضا مفتاحا لوجود الحياة الحيوانية، فهي ضرورية لمكونات عضوية هامة من الحيوانات (مثل: أصباغ النحاس والحديد في الدم). كيف وصَلَنا هذا الكنز الفائض من المعادن[2]؟

إن وجود الكواكب الأخرىٰ في النظام الشمسي أمر بالغ الأهمية للأرض، ويتميز النظام الشمسي بثلاث أجرام رئيسة، تجعله مناسبا لتوفير حياة ذكية علىٰ سطح الأرض. وهذه الأجرام هي:

١ – الشمس.

الكيانات النجمية غير العادية مثل النجوم النيوترونية والأقزام البيضاوية هي – علىٰ الأرجح – غير صالحة للسكن من قبل أي شكل من أشكال الحياة[3].

---

(1) See, S. Hawking and L. Mlodinow (2010). The Grand Design. New York: Bantam Books. Ch: 7.

(2) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p 43.

(3) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p25.

لذا؛ فنجمنا – بالصدفة – يقع في «المنطقة القابلة للسُكْنىٰ» من المجرة[1].

إن الصلاحية للسُّكنىٰ تختلف بشكل كبير، وهذا يتوقف علىٰ:

١ - حجم الكوكب.

٢ - النجم الخاص به.

٣ - المسافة الفاصلة بينهما.

ولذا؛ فهناك أسباب وجيهة للاعتقاد بأن نجمًا مثل الشمس ضروري لوجود حياة معقدة[2].

فكتلة الشمس – النجم الخاص بالأرض – مثلا إذا كانت أكبر.. فإن لمعانها سيكون متقلبا جِدًّا، وستصبح نجمًا يحترق بسرعة كبيرة جِدًّا، فلا يدعم وجود حياة. وإذا كانت كتلة الشمس أقل.. فإن منطقة دعم الحياة ستكون ضيقة جِدًّا، كما أن فترة دوران الكوكب الداعم للحياة – الأرض – لن تكون طويلة بما يكفي، والأشعة فوق البنفسجية لن تكون كافية لعملية التمثيل الضوئي[3].

إن احتراق الشمس يتم بمعدل مناسب لوجود الحياة، بحيث لو تم احتراقها بمعدل أسرع.. لَنفد وقودها قبل أن تتهيأ الفرصةَ لوجود حياة ذكية علىٰ الأرض، ولو كان معدل احتراقها بشكل أبطأ، فربما كانت الطاقة غير كافية إطلاقا لدعم العمليات الكيميائية الحيوية والحياة. فداخل الشمس

(1) Ibid. p. 28.
(2) See G. Gonzalez, "Is the Sun Anomalous?" Astronomy & Geophysics 40, no. 5 (1999): 5.25–5.29.
(3) Schlovskii, I.S. and C. Sagan. 1966. Intelligent life in the universe. Holden–Day, San Francisco, CA, pp. 343–350.

(حيث درجة الحرارة عالية) تتأين الذرات، حيث تنفصل الإلكترونات عن البروتونات، وتصبح المادة فيما يُعرف باسم حالة البلازما. تصطدم البروتونات بعضها ببعض بحيث تبدأ مجموعة من العمليات النووية في النهاية لتحويل كل أربعة بروتونات إلىٰ نواة الهيليوم، والطاقة الموجودة داخل نواة الهيليوم المنفردة تكون أقل من تلك الموجودة داخل البروتونات الأربعة الأصلية. هذا الفرق في الطاقة يُطلَق إلىٰ الأجواء المحيطة، وبعض منها يوفِّر لنا الدفء هنا علىٰ الأرض. لا بد للبروتونات أن تتلامس كي تندمج معًا وتكوِّن نواة الهيليوم، وهذا أمر عسير؛ لأن شحناتها الموجبة تميل إلىٰ التنافر، وهو ما يُبقِيها بعيدًا عن بعضها، ولكن درجة الحرارة البالغة ١٠ ملايين درجة مئوية تمنحها طاقة حركية كافية بحيث تتمكَّن من الاقتراب بعضها من بعض وتبدأ عملية الاندماج النووي. لكن هذه الحرارة كافية إلىٰ هذا الحد وحسب، فبعد انقضاء خمسة مليارات عام علىٰ مولد البروتونات توافرت لكل بروتون منفرد فرصة قدرها ٥٠٪ في أن يشارك في التفاعل. بعبارة أخرىٰ: إلىٰ وقتنا هذا استهلكت الشمس نصف مخزونها من الوقود. هذه أولىٰ المصادفات السعيدة، ولو احترقت الشمس بمعدل أسرع.. لفنيت قبل أن يظهر البشر.

وبالتدبر في السببَ وراء هذا التوازن الدقيق الملائم نجد أن:

الخطوة الأولىٰ هي: حين يلتقي بروتونان ويتلامسان، فيمر أحد البروتونين بنوع من التحلل الإشعاعي، بحيث يتحوَّل إلىٰ نيوترون ويُطلق بوزيترونا (الجسيم المضاد للإلكترون) ونيوترينو. في الأحوال العادية

النيوترون هو الذي يتحلل بسبب كتلته الأضخم إلىٰ بروتون وإلكترون ونيوترينو، أما البروتون المنفرد فيكون مستقرّا، وذلك؛ لأنه أخف الباريونات، ولكن حين يتلامس بروتونان، فإنهما يستشعران قوة التنافر الكهروستاتيكية، وهذا يضيف إلىٰ طاقتهما الإجمالية ما يجعلها تتخطىٰ طاقة الديوتريوم (نواة الديوتريوم المكوَّنة من بروتون ونيوترون مرتبطين معًا). نتيجة لذلك؛ يستطيع أحد البروتونين التحوُّل إلىٰ نيوترون، والذي يرتبط بعد ذلك ببروتون آخَر، وهو ما يزيد من الاستقرار. يؤدي تحلل البروتون هذا إلىٰ وجود نيوترون ونيوترينو وبوزيترون، وهو الجسيم الموجب الشحنة المضاد للإلكترون. وهكذا ينتِج الجزء الأول من دورة الاندماج النووي الشمسي مادة مضادة! وحين تصطدم البوزيترونات بالإلكترونات الموجودة في البلازما.. يتم تدميرها علىٰ الفور، بحيث ينتج عن تصادم كل إلكترون وبوزيترون فوتونان يتشتتان بعيدًا بفضل البلازما المشحونة كهربيًّا، حتىٰ يصلا في النهاية إلىٰ سطح الشمس (يستغرق هذا عدة آلاف من الأعوام)، وفي غضون هذا الوقت تقل طاقتهما كثيرًا، ويساعد هذان الفوتونان في تكوين جزء من ضوء الشمس. أما النيوترينوات فتتدفق من قلب الشمس دون إعاقة، وتصلنا في غضون دقائق معدودة. ماذا يحدث إذن للنيوترون والبروتون؟

الخطوة الثانية: يلتصق الاثنان بعضهما ببعض التصاقًا وثيقًا، وذلك بفضل القوة النووية الشديدة، ويتحدان؛ وهذا الثنائي يشكِّل نواة الهيدروجين الثقيل (الديوترون). هذا الديوترون يجد نفسه وسط عدد كبير للغاية من البروتونات، التي لا تزال تشكِّل السواد الأعظم من كتلة الشمس. وسريعًا

جدا يرتبط الديوتريوم ببروتون آخَر ليكوِّنا نواة الهيليوم (الهيليوم٣). يمكن لنواتين من أنوية الهيليوم ٣ أن تتحدا وتعيدا ترتيب أجزائهما بحيث يتكون الهيليوم ٤ (وهي الصورة المستقرة الشائعة للهيليوم)، وتتخلصان من البروتونين الفائضين. نتيجة كل هذا العمل إذن هي أن أربعة بروتونات أنتجت نواة هيليوم وحيدة، واثنين من البوزيترونات، واثنين من النيوترينوات. البروتونات هي الوقود، والهيليوم هو الرماد المتخلف، والطاقة تتحرَّر علىٰ صورة أشعة جاما وبوزيترونات ونيوترينوات.

الخطوة الأخيرة (حيث يكون فيها الديوترون وأحد بروتونات الهيليوم٣ تمهيدًا لتكوين الهيليوم٤) تتم خلال زمن آني؛ فالتأخير في حدوث الخطوة الأولىٰ التي يتحد فيها البروتونات من أجل تكوين الديوترون والنيوترينو والبوزيترون، وهي التي تحكم عملية الاحتراق البطيء للشمس، وهو أمر بالغ الأهمية بالنسبة لنا[1].

٢ – القمر.

علىٰ الرغم من أن هناك العشرات من الأقمار في النظام الشمسي.. فإن القمر الأبيض الشبحي المألوف الذي ينير لنا السماء ليلا هو غير عادي للغاية، ويبدو أن وجوده قد لعب دورا هاما «مثيرا للدهشة» في تطور الحياة.

(1) See, Frank Close (2004). Particle Physics: A Very Short Introduction. New York: Oxford University Press. pp. 106–111. See also. [http://mb–soft.com/public2/sunworks.html].
And, How the Sun Works?
[http://science.howstuffworks.com/sun.htm].

القمر هـو مجـرد صـخرة كرويـة قطـره ٢٠٠٠ مـيلا ويبعـد مـسافة ٢٥٠.٠٠٠ ميلا، ولكن وجوده قد مكّـن الأرض لتـصبح موطنـا طويـل الأجـل مـن أجـل الحياة. القمر هو عامل رائع في مفهوم الأرض النـادرة؛ لأن احتمال أن كوكبـا يـشبه الأرض يمتلـك مثـل هـذا القمـر الكبيـر هـو احتمـال صـغير. لقـد كانـت الظروف المناسبة لتشكيل القمر مشتركة للكواكـب الخارجيـة، ولكنهـا نـادرة لتلك الكواكب الداخلية. العديد من الأقمار في النظام الشمسي – وربما كلهـا تقريبا – تدور حول الكواكب العملاقة في النظام الشمسي الخارجي(١).

الكواكب الشبيهة بالأرض التي تقـع قريبـة مـن الـشمس، وتكـون ضـمن المنطقـة القابلـة للـسكنىٰ تخلـو تقريبـا مـن أقمـار. القمـر الوحيـد المناسـب للكواكب الأرضـية هـو كوكبنـا، بينمـا لكوكـب المـريخ قمـران صـغيران همـا «فوبوس» و«ديموس» (ذاتا قطـر = ١٠ كيلـو مـترا). بعـض الأقمـار في النظـام الشمسي ضخمة. قمر المشترىٰ «جانيميد» هو تقريبا كبير مثل المريخ، وقمـر زحل «تيتان» هو كبير أيضا وله غلاف جوي أكثر كثافة من الخـاص بنـا، علىٰ الرغم من كونه أكثر برودة بكثير. قمرنا إلىٰ حد ما استثنائي بسبب كبر حجمـه مقارنة مع الكوكب الأم (الأرض)، فمـساحة القمـر تقـترب مـن ثلـث مـساحة الأرض، وفىٰ بعض خواصه هو توأم أكثر منه تابعا(٢).

الـصفائح التكتونيـة (أحـد أهـم مميـزات كوكـب الأرض – كمـا سـنرىٰ لاحقا –) تُعتبر نادرة، وبدراسة جميع الكواكب والأقمار في نظامنا الشمسي، فلـم يـتم العثـور علـىٰ صـفائح تكتونيـة سـوىٰ علـىٰ الأرض فقـط، وأحـد

(1) Peter Ward & Donald Brownlee (2000). Rare Earth: Why Complex Life Is Uncommon in the Universe. Copernicus Books. p. 222.
(2) Ibid.

الاحتمالات هو أن الأرض لديها الصفائح التكتونية بسبب سِمة شائعة في كوكبنا = وجود رفيق كبير كالقمر(1).

ويلعب القمر ثلاثة أدوار محورية، والتي تؤثر علىٰ تطور وبقاء الحياة علىٰ الأرض، فهو يُسبب المد والجزر القمري، ويُسبب استقرار ميل دوران الأرض حول محورها، ويبطئ معدل دوران الأرض. علاوة علىٰ ذلك.. فإن الأهم هو تأثيره علىٰ «زاوية إمالة» محور دوران الارض نسبة إلىٰ مستوىٰ مدارها، وهو ما يسمىٰ (بالانبعاج) (obliquity) الذي يسبب التغيرات الموسمية. بالنسبة لمعظم تاريخ الأرض في الآونة الأخيرة لم يختلف الانبعاج بأكثر من درجة أو اثنتين من القيمة الحالية لـ ٢٣ درجة. علىٰ الرغم من أن اتجاه «الإمالة» يختلف علىٰ مدىٰ فترات من عشرات الآلاف من السنين حيث التذبذب الكوكبي، فإن زاوية الميل نسبة إلىٰ المستوىٰ المداري تبقىٰ ثابتة تقريبا(2).

كما يتسبب القمر الضخم في «استقرار» محور دوران الكوكب الخاص به، مما يحقق مناخا أكثر استقرارا وملاءمة للحياة. قمرنا يحافظ علىٰ «إمالة خفيفة» لمحور الأرض تتغير حسب نطاق واسع، وهو ما يُسمىٰ (اعوجاجا) (obliquity) = (الزاوية بين محور دورانه والمحور التخيلي العمودي علىٰ المستوىٰ الذي يدور حول الشمس). ولو كانت الإمالة أكبر، فإنها تتسبب في تقلبات كبيرة للمناخ(3).

---

(1) Ibid. p. 220.
(2) Ibid. p223.
(3) J. Laskar et al., "Stabilization of the Earth's Obliquity by the Moon," Nature 361 (1993): 615–617.

ربما كان شرطًا ضروريًا لحياة الكوكب = وجوب تناسب النجم الخاص بالكوكب مع القمر الخاص به[1]، وهذا ما يتميز به كوكب الأرض.

٣ - المُشتري.

يلعب (المُشتري) دورا مركزيا في النظام الشمسي؛ حيث يتسبب وجوده في «ثبات» مدارات كواكب النظام الشمسي. ولم يكن حجم المشتري وضخامته عبثا، فبدون وجود كوكب ضخم متوقع بدقة كالمشتري.. فإن الأرض كانت ستصطدم في الماضي آلاف المرات بشكل متكرر بالمذنبات والشهب وغيرها من الحطام بين الكواكب، فإذا لم يكن المشتري موجودًا فلن نكون موجودين لندرس أصل النظام الشمسي[2].

كذلك يحافظ وجود المُشتري علىٰ صلاحية كوكب الأرض لوجود الحياة علىٰ سطحه، ويوجد المشتري علىٰ مسافة دقيقة من الأرض، فإذا كانت الأرض أقرب قليلا إلىٰ كوكب المشتري، أو إذا كان المشتري ذا كتلة أكبر إلىٰ حد ما.. فإن «تأثير» كوكب المشتري الذي أجهض تشكيل كوكب «الكويكب» وتشكيل «المريخ» تقريبا يمكن أيضا أن يؤثر علىٰ الأرض مما يجعله كوكبًا أصغر، وإذا كانت الأرض أصغر.. فإن الغلاف الجوي، والغلاف المائي، وبالتالي ملاءمة الحياة علىٰ المدىٰ الطويل.. كان يمكن أن تكون (بالتأكيد) أقل مما هو مطلوب[3].

---

(1) Martin Amis, London Fields (New York: Vintage Books, 1991), chap. 22.
(2) George W. Wetherill, How Special Is Jupiter?,Nature ,Vol.373,1995, 470. [http://www.nature.com/nature/journal/v373/n6514/pdf/373470a0.pdf].
(3) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p237.

في الواقع، فإن اثنين من الأجرام السماوية – هما القمر وكوكب المشتري – يلعبا أدوارا محورية في وجودنا كجنس بشري. دون القمر، ودون المشتري.. هناك احتمال قوي بأن الحياة الحيوانية لن توجد علىٰ الأرض اليوم، كلاهما بالتالي عناصر أساسية في فرضية الأرض النادرة[١].

القمر وكوكب المشتري عاملان يجعلانا نعتقد أن الحياة المعقدة تتطلب التأثيرات المتباينة لهما[٢].

❋ ❋ ❋

(1) Ibid. pp. 221–222.
(2) Ibid. p. 242.

الفصل الثالث: الضبط الفيزيائي...

«إن قوانين [الفيزياء]... يبدو أنها نتاج تصميم مبتكر للغاية... لا بد للكون من هدف»[1].

بول ديفيز

أولاً: قوانين الفيزياء:

تدعم قوانينُ الرياضيات نسيجَ كوننا، ليس علىٰ مستوىٰ الذرات فحسب، بل علىٰ مستوىٰ المجرات والنجوم والبشر أيضا. إن خصائص الذرات تحدد كيمياء عالمنا اليومي، ووجود الذرات نفسها يعتمد علىٰ ما تحتويه من قوىٰ وجزيئات، ولكن ما يدرسه الفلكيون – من كواكب ونجوم ومجرات – تتحكم فيه قوة الجاذبية، وكل شيء يحدث في مدىٰ كون متمدد.. اكتسب خواصه لحظة «الانفجار العظيم». يتقدم العلم بتوضيح الأشكال والتتابعات الموجودة في الطبيعة؛ حتىٰ يُتاح لنا تضمين ظواهرَ أكثر وأكثر في إطار تصنيفات وقوانين عامة، ويهدف واضعو النظريات إلىٰ الإحاطة بلُب القوانين الفيزيائية في مجموعة موحدّة من المعادلات، وفي

(1) Davies, P. 1984. Superforce: The Search for a Grand Unified Theory of Nature. (New York: Simon & Schuster, 1984), p. 243.

أرقام معدودة، لا زال الطريق طويلًا، ولكنّ ما تحقق من تقدم هو أمر مُثير[1].

إن (قوانين الفيزياء) توافق الحياة بشكل هائل، ويعطي الكون كل مظهر يؤكد أنه قد صُمِّم بشكل خاص وملائم لهذه الغاية، لضمان نشوء جيل من النجوم المستقرة والنظم الكوكبية، وضمان أنها متباعدة بمقدار يجنبها التداخل الجاذبي بينها والذي قد يسبب عدم استقرار مدارات الكواكب، ولتضمن وجود الفرن النووي في داخل النجوم حيث يتحول الهيدروجين إلىٰ العناصر الأثقل الضرورية للحياة، ولتضمن أن نسبة من الكواكب ستتحول إلىٰ سوبرنوفا تنفجر لتحرر عناصر أساسية في الفراغ ما بين النجوم. وهذا ضروري لضمان بقاء عمر المجرات أطول بمرات من متوسط عمر النجوم، فبهذا فقط.. تجد الذرات المتناثرة – الناجمة من الجيل السابق من تكتل السوبرنوفا – الوقت؛ لتتجمع في الأنظمة الشمسية للجيل اللاحق من النجوم في أية مجرة. ولضمان توزع وتواتر انفجارات (السوبرنوفا) باعتدال لا يشتد فيفرق أسطح الكواكب بحميم الأشعة القاتلة مرارًا ولا يقل بحيث نفقد الذرات الثقيلة المصنّعة في السوبرنوفا والمتجمعة علىٰ سطح الكواكب المتكونة حديثا، ولضمان أن يكون اتساع الكون بشموسه التي تعد بالترليونات وما يرافقها من أنظمة كوكبية.. تشكل معرجًا عملاقًا يكفي لظهور الحياة وتقدمها، وكذلك الوقت الكافي لهذا. وهكذا نتجه إلىٰ استنتاج مفاده أن الحياة ووجودنا البشري قد مر عبر سلسلة متسعة وطويلة جدا، مما يظهر وجود تأقلمات تتمركز حول الحياة أثناء تصميم الكون، **وبحيث يكون**

(1) Martin Rees (2000). Just Six Numbers:The Deep Forces that Shape the Universe. Basic Books. p. 1.

كل تأقلم قد أُحكِم ضبطه باتجاه الحياة كهدف(١).

وأحد الأمثلة علىٰ «أهمية» قوانين الفيزياء هو (مبدأ باولي للاستبعاد) (Pauli exclusion principle)، وهو أحد المبادئ الأساسية في عالم الكوانتم، وينص علىٰ أنه: «يستحيل لإلكترونين أن يشغلا نفس حالة الطاقة الكمومية». وترجع أهمية هذا المبدأ إلىٰ أن استقرار المادة والانتظام الدوري في «جدول مندليف» للعناصر الذرية يعود إلىٰ أن الإلكترونات تتبّع مبدأ باولي للاستبعاد. عندما أدرك (بول ديراك) أن نظرية الكوانتم تقضي بإمكانية وجود نظائر موجبة الشحنة مضادة للإلكترونات تُعرف بالبوزيترونات.. استخدم مبدأ الاستبعاد هذا لعمل نموذج للفراغ من شأنه أن يتسبب تلقائيّا في وجود مثل هذه الجسيمات العجيبة(٢).

فمبدأ الاستبعاد لباولي يتسبب في عملية التكميم (داخل الذرة)، والتي تضمن «استقرار» المادة، و«تسمح» للكيمياء بالوجود(٣). هذا قانون واحد من قوانين الفيزياء يدل علىٰ مدىٰ أهميتها وحفظها لاستقرار المادة ووجودها، فالحياة ممكنة؛ لأن كلًّا من قوانين الفيزياء والشروط الحدية للكون لها طبيعة خاصة جِدًّا. قوانين معينة من الفيزياء فقط، وخاصة الظروف الأولية في الكون، تسمح بوجود حياة ذكية من النوع الذي نعرفه(٤).

---

(1) Denton J. Michael (1998). Nature's Destiny: How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe. New York: The Free Press. P. 14.
(2) Close, Frank (2009). Nothing: A Very Short Introduction. Oxford :University press. p.106.
(3) George F. R. Ellis (Mar 2006) Issues in the Philosophy of Cosmology, astro–ph.
(4) Ibid.

إن قوانين الفيزياء أشبه في ضبطها بحد السكين؛ نظرا لدقتها المتناهية، ولو كانت قوانين الفيزياء مختلفةً بشيء يسير جدًا؛ لاستحال وجود الإنسان[1]. ويُعبر (فريد هويل) عن ذلك قائلًا:

لست أومن أن أي علماء فحصوا الدليل يمكنهم أن يفشلوا في الوصول إلىٰ استنتاج أن: قوانين «الفيزياء» النووية قد «صُممت عمدا» فيما يتعلق بالنتائج التي تنتجها[2].

***

(1) Denton J. Michael (1998). Nature's Destiny. P. 16.
(2) Quoted in Barrow, John & Frank Tipler (1986). The Anthropic Cosmological Principle. Oxford: Oxford University Press. P. 22.

ثانياً: القوى الكونية الأربع:

يحكم كوننا «أربع» قوىٰ مختلفة، وهي: قوة الجاذبية، والكهرومغناطيسية، والنووية القوية، والنووية الضعيفة. هذه القوىٰ الأربع تتباين فيما بينها بشكل ملحوظ، وهي ذات قيم ومقادير محددة بعناية، فالفرق الشاسع بين قوة الجاذبية والقوة النووية بمقدار ٣٨ قوة أُسّية هو حقيقة جوهرية في خطة بناء الكون، فهذا الفرق ضروري لوجود النجوم المنتصرة والنظم الكوكبية[1].

ولو كانت قوة الجاذبية أقوىٰ بتريليون مرة.. فالكون سيكون متناهي الصغر وتاريخ حياته سيكون قصيرًا جدا. ومن ناحية أخرىٰ: إذا كانت الجاذبية أقل.. فلن تتشكل نجوم ولا مجرات إطلاقًا. كذلك فإن العلاقات والقيم الأخرىٰ ليست أقل دقة من ذلك، فلو قلت قيمة القوة القوية بمقدار قليل جدا.. فسيكون العنصر الوحيد المستقر هو غاز الهيدروجين، ولن توجد ذرات لعناصر أخرىٰ في هذه الحالة. وإذا كانت نسبتها إلىٰ القوة الكهرومغناطيسية أقوىٰ بقليل.. فلن تحتوي نواة الذرة علىٰ بروتونين، وسيكون ذلك مظهرًا لاستقرار الكون عندئذ، ولن يحتوي الكون إلا علىٰ غاز الهيدروجين. وإذا تطورت نجوم أو مجرات فيه.. فستكون مختلفة تمامًا عن طبيعتها الحالية. واضح أنه إذا لم يكن لتلك القوىٰ المختلفة وثوابتها القيم التي أخذتها بالضبط.. فلن يكون هناك نجوم ولا مستعرات ولا كواكب ولا ذرات ولا حياة[2].

---

(1) J. Boslough (1985) Stephen Hawking's Universe (New York: Quill), p. 101.
(2) Michael Denton.Nature,S Destiny:Hom The Laws Of Biology Purpose In The Universe The New York:The Free Press.1998.P.12–13.

لقد رأينا – آنفا – كيف أنَّ الحصول علىٰ النوع الصحيح من النجوم «ضروري» لنشوء كون يحمل حياة فيه. العجيب: أن صفة هذه النجوم تعتمد بشكل دقيق جدا علىٰ التوازن بين قوتين أساسيتين للطبيعة: الكهرومغناطيسية والجاذبية. فإذا كان التوازن مختلفًا بدرجة صغيرة باتجاه أحدهما.. فإن جميع النجوم ستكون إما النجوم الحمراء القزمة أو النجوم الزرقاء العملاقة، وستكون حياة العمالقة الزرق قصيرة بالمقارنة مع الجدول الزمني المتعلق بتطور الحياة، وبأي حال من الأحوال: يُعتقد بأنه من المستبعد أن تتشكل كواكب. أما الأقزام الحمر فمن المحتمل أن تكون ضعيفة للغاية؛ لتدعم الحياة علىٰ كوكب مطوق، وبأي حال من الأحوال.. فهي لن تنفجر كمستعرات، وهو أمر لا غنىٰ عنه بالنسبة لنا[1].

كذلك القوة النووية القوية يجب أن تكون قوية بما فيه الكفاية لتتواجد أنوية مستقرة، حيث توجد المادة المركبة في الواقع «فقط» إذا كانت خصائص القوة النووية القوية تقع في نطاق ضيق جِدًّا بالنسبة إلىٰ القوة الكهرومغناطيسية[2].

إن كل قوة من هذه القوىٰ الأربع ذات مجالات «منضبطة» تعمل خلالها، بحيث تحافظ علىٰ تماسك مادة الكون وانتظام أجرامه، فمثلا:

١ – قوة الجاذبية: أضعفُ القُوىٰ الأربعة، ولكنَّها قوّةٌ ذاتُ مدًىٰ طويل وتعمل علىٰ كلِّ شيء في الكون كقوّة جذب. وهذا يعني أنَّه بالنسبة للأجسام الكبيرة.. فإنَّ قُوة الجاذبية يمكن أن يُضافَ بعضها إلىٰ بعض بحيث تتغلَّب

---

(1) William. L. Craig & Chad Meister (2009). God Is Great, God Is Good Why Believing in God Is Reasonable and Responsible. p. 669.

(2) George F. R. Ellis (Mar 2006) Issues in the Philosophy of Cosmology , astro–ph.

علىٰ كلِّ القُوىٰ الأخرىٰ. ولقد أثبتت الحسابات التي قام بها (براندون كارتر) في بداية الثمانينيات من القرن العشرين أن ثابت نيوتن للجاذبية لو تغير بمقدار بالغ الضآلة لا يتعدي واحد علىٰ عشرة ديوديسيليون (١ متبوعا بـ ٧٢ صفرا).. لما كانت الشمس موجودة، ولما أصبحت الحياة علي كوكب الأرض ممكنة[1].

فلو كانت قوة الجاذبية أقوىٰ بترليون مرة سيكون الكون أصغر حجمًا بكثير من حجمه الحالي، كما سيكون عمره قصيرًا جدا؛ إذ ستكون كتلة نجم متوسط وفق هذا الافتراض أقل بترليونات من المرات من كتلة الشمس الحالية، وسيكون عمرها حوالي سنة واحدة، وهي حياة قصيرة جدا للنجم لا تكفي لتقدُّم الحياة وازدهارها. وبالغرض المقابل: لو كانت الجاذبية أقل قوةً مما هي عليه الآن.. فلن يتكون أيّ نجم أو أية مجرة. وكما يشير هوكينج: إن نمو الكون الذي يشارف علىٰ الانهيار، والتوسع الخارجي الذي لم يستطع الإنسان قياسه بعد، هو بالسرعة المناسبة التي تسمح بتكون المجرات والنجوم[2].

إن قيمة ثابت الجاذبية صغيرة بشكل لا يُصدق مما يبين ضروريته لوجود النجوم. بشكل عام: بسبب أن الجاذبية هي الأضعف.. فإنه يجب تكدس المزيد من البروتونات فوق بعضها البعض قبل ضغطها في وسط قوي بما فيه الكفاية، بحيث تشتعل التفاعلات النووية. ونتيجة لذلك؛ فإن عدد

---

(1) Davies, Paul (1984) Superforce: The Search for a Grand Unified Theory of Nature. New York: Simon and Schuster.
(2) J. Boslough (1985) Stephen Hawking's Universe (New York: Quill), p. 101.

الـذرات اللازمـة لـصنع نجـم تبين أنهـا تـزداد مـع انخفـاض ثابـت الجاذبيـة. النجوم ضخمة جِدًّا تماما؛ لأن ثابت الجاذبية صغير جِـدًّا[1]. إذ لـو كانـت قـوة الجاذبيـة أقـوىٰ بعـض الـشيء ممـا هـو في الواقـع، فـستظل النجـوم موجـودة، ولكنها ستكون أصغر بكثير، وستحترق بشكل أسـرع بكثير جِدًّا. والنتيجة مثيرة للغاية[2].

٢ - القـوة الكهرومغناطيسية: قـوّةٌ ذاتُ مـدًىٰ طويـل وأقـوىٰ كثيـرًا مـن الجاذبية، ولكنَّهـا تعمـل فقـط خـلال الجسيمات المشحونة كهربيـا، وتكـون متنـافرة بين الـشحنات المتشابهة، ومتجاذبـة بـين الـشحنات المـضادّة. وهـذا يعني أنَّ القُوىٰ الكهربائية بين الأجسام الكبيرة يلغي بعـضها الـبعض، ولكنَّهـا سائدة علىٰ المستوىٰ الـذرِّي والجزيئي. تُبقـي القـوة الكهرومغناطيسية علىٰ الإلكترونات في مداراتها حول نواة الذرة، ومن ثم فهي المسؤولة عن تماسك كل أشكال المـادة المألوفـة لـدينا[3]. ومـن ثـمَّ فـالقوىٰ الكهرومغناطيسية هـي المسؤولة عن كلِّ الكيمياء والبيولوجيا.

يقول (ماكس تيجمارك) (Max Tegmark) عالم الكونيات الأمريكي:

لو كانت القـوىٰ الكهرومغناطيسية أضـعف ممـا هـي عليـه ب٤٪ فقـط؛ لانفجـرت الـشمس فـور تكونهـا، وسـتصبح نفـس النتيجـة إذا زادت القـوة الكهرومغناطيسية عمـا هـي عليـه. إن ثوابـت الطبيعـة تبـدو مُعـدَّة بعنايـة عنـد

(1) Smolin, Lee (1997). The life of the cosmos. Oxford: University Press.p39.
(2) Smolin, Lee (1997). The life of the cosmos. Oxford: University Press. P39.
(٣) بيتر كولز: علم الكونيات، مقدمة قصيرة جدّا، ترجمة: محمد فتحي خضر، ط. هنداوي، القاهرة ٢٠١٥م، ص (٧٠).

مستوًىٰ ما[١].

٣ - القوَّة النووية القوية: تُمسك تلك القوة بالبروتونات والنيوترونات مع بعضها داخل نواة الذرّة، وتمسك أيضًا البروتونات والنيوترونات نفسها، وهي ضرورية لكون تلك الجسميات مكوّنة من جسيمات أدقّ، كالكواركات. إن القوّة القوية هي مصدر طاقة الشمس والطاقة النووية. فلو كانت القوة القوية أقل بقليل من مقدارها الحالي.. فإن العنصر المستقر الوحيد سيكون الهيدروجين وسيتعذر وجود أي ذرة أخرىٰ. ولو كانت القوة النووية أكثر بقليل نسبةً للقوة الكهرومغناطيسية فسيكون المظهر الكوني المستقر هو ذرة النواة الحاوية علىٰ بروتونين مما يعني فقدان الهيدروجين، وبالتالي ستكون النجوم والمجرات (إن تشكلت) مختلفة عما نعرفه تمامًا[٢]. فلو كانت القوة النوويّة أضعف مما هي عليه الآن.. لما تكون الهيدروجين، ولظلَّ الكون مجرد غبار كونيّ، ولو كانت أقوىٰ قليلًا.. لما استطاعت جسيمات النيوترينوات (neutrinos) مغادرة المستعرات العملاقة – السوبرنوفا (Supernova) –، وبالتالي لن تنتقل العناصر اللازمة للحياة خارج المستعرات العملاقة – النجوم المُنفجرة –[٣].

---

(1) Max Tegmark, "Parallel Universes". In "Science and Ultimate Reality: from Quantum to Cosmos", honoring John Wheeler's 90th birthday. J. D. Barrow, P.C.W. Davies, & C.L. Harper eds. Cambridge University Press. v1 90 (2003).

(2) See J. R. Gribbin and M. J. Rees (1989). Cosmic Coincidences (New York: Bantam Books), chap. 10, pp. 241–269. See also Trimble, op. cit. See also, Denton J. Michael (1998). Nature’s Destiny. P. 13.

(3) Max Tegmark, "Parallel Universes". In "Science and Ultimate Reality: from Quantum to Cosmos", honoring John Wheeler's 90th birthday. J. D. Barrow, P.C.W. Davies, & C.L. Harper eds. Cambridge University Press. v1 90 (2003).

٤ - القـوَّة النووية الـضعيفة: تـسبّب النـشاط الإشـعاعي، وتلعـب دورًا حيويًّا في تكوين العناصر في النجـوم وفي الكـون المُبكّـر. حيـث يعتمـد معـدل الاحتراق علىٰ شـدة القـوة الـضعيفة، التـي تحـوِّل البروتـون إلـىٰ نيـوترون (في تحويل بيتا عكسي). إن القوة الضعيفة تـدين بـضعفها هـذا (علىٰ الأقـل علـىٰ مستوىٰ الطاقات المألوفة علىٰ الأرض والشمس) إلىٰ الكتلة الكبيرة للبوزون W وما يرتبط بها من مدىٰ محدود. إذن ما يتحكم في بطء الاحـتراق الشمـسي هو «ضعف» القوة النووية الضعيفة، والذي بـدوره محكـوم بالكتلـة الـضخمة للبـوزون W، ولـو كانـت كتلـة هـذا الجـسيم أصـغر.. لكـان مـن شـأن الـشدة الفعلية للقوة الضعيفة أن تكون أكبر، وكان الاحتراق الشمسي سيسير بمعدل أسرع[1]. وهو ما لا يدعم وجود حياة علىٰ سطح الأرض.

* * *

(1) See, Frank Close (2004). Particle Physics: A Very Short Introduction. New York: Oxford University Press. p. 109–110.

ثالثاً: من الضامن؟!

«إنَّ العلـم الطبيعـي مبنـي أيـضا علـىٰ بعـض الافتراضـات، وأحـد هـذه الافتراضـات المهمـة: أن قـوانين الطبيعـة كانـت نفـسها في الماضـي الـسحيق – ومنذ بلايين السنين – وهـىٰ كمـا هـي حتـىٰ الآن، فبالفعـل لا توجـد طريقـة لمعرفة صحة هذه النقطة في تاريخنا، ولكن لو كانت هـذه القـوانين مختلفـة.. فإن بعضًا من العلم الطبيعـي سيحتاج للمراجعـة، وحتـىٰ الآن فـإن الـشك في صحة هذا الافـتراض لا يجـد دعمـا في المجتمـع العلمـي، ولكـن مـن المتفـق عليه والمُغفل عنه: أن العلم الطبيعي يقوم علىٰ أقل عدد ممكن من مثـل هـذه الافتراضات، وهو كذلك»[1].

فنظرية النـسبية الخاصـة لأينشتاين تقـوم علـىٰ مبـدأين أساسـيين، أحـدهما: ثبات القوانين الفيزيائية في أي مكان في الكون. العجيب: أن ثبات قـوانين الفيزيـاء في كون غير ثابت هو أمر يحتاج إلىٰ تفسير، ومن الضامن لثبات هذه القوانين؟!

أولاً: القوىٰ الكونية الأربع، وهو تفسير غيـر مقبـول؛ لأن القـوىٰ الأربـع هي نفسها نشأت بعد الانفجار، فهي نفسها تحتاج لتفسير.

ثانيـًا: الكون = تفسير مـستحيل؛ لأن الكـون متغيـر وغيـر ثابـت، فكيـف يضمن الثبات لغيره؟!

ثالثـًا: الأكـوان المتعـددة = تفـسير غيـر مقبـول كـذلك؛ لأن الأكـوان المتعددة ليست نظرية علمية يؤخذ بها، ولـم يتم إثبـات أي أكـوان أخـرىٰ غيـر كوننا، ولو افترضنا صحتها.. فهي أيضا لا تفسر ثبـات القـوانين؛ لأن الأكـوان

(1) Paul F. Lurquin and Linda Stone. Evolution and Religious Creation Myths How Scientists Respond. Oxford University Press, p10–11.

المتعددة تختص بما قبل الانفجار، ولكن القوانين الفيزيائية نشأت داخل الكون، فهي لم توجد قبل الكون لتكتسب خاصية الثبات، وإنما نتجت عن شيء غير ثابت (الكون)، وبالتالي فحتىٰ وجود الأكوان المتعددة يفشل في تفسير ثبات قوانين الفيزياء.

رابعًا: قوة غير مادية = التفسير الأنسب والأكمل لثبات قوانين الفيزياء، فجميع التفسيرات المادية تفشل في حل معضلة ثبات القوانين في كون غير ثابت ومتغير، وبالتالي فلا بد من قوة غير مادية وغير متغيرة خارج نطاق الكون تضمن ثبات هذه القوانين؛ لتحكم مادة الكون وتحافظ علىٰ صلاحه لوجود حياة، وهذا التفسير هو الخالق ﷻ.

ويؤكد الفيزيائي (جون بولكينجهورن) (John Polkinghorne)علىٰ أن:

قوانين الفيزياء – كما تعرف عنها الفيزياء الحديثة – لا تملك سمة الاكتفاء الذاتي، ولكن يبدو «بالأخص» أنها تشير لما بعدها للحاجة لمستوىٰ أعلىٰ وأعمق من الوضوح[1].

يقول العالم (وارن ويفر[a]) (Warren Weaver):

«كل اكتشاف علمي جديد عبارة عن كشف إضافي عن النظام الذي وضعه الله في كونه»[2].

---

(1) William. L. Craig & Chad Meister (2009). God Is Great, God Is Good Why Believing in God Is Reasonable and Responsible. p. 65.

a مهندس ورياضياتي ورئيس سابق للجمعية الأمريكية للعلوم المتقدمة.

(2) Weaver Warren. Look Magazine, April 5, 1955, page 30.

إنك إذا درست العلم بالعمق الكافي.. فسيُجبِرُك ذلك علىٰ الإيمان بالإله[1].

❋ ❋ ❋

(1) Stan Conely ،Tommie Howard, Rare Treasure of Destiny: Smyrna's Spiritual Specialist, p.86.
[https://goo.gl/VwVgOW].

رابعاً: الثوابت الفيزيائية:

يتضح بجلاء: أنه إذا لم تكن قيم ومقادير القوىٰ والثوابت الكونية المختلفة بمقدارها الحالي.. فلن يوجد نجوم ولا نجوم متفجرة (سوبرنوفا) ولا كواكب ولا ذرات ولا حياة. كما يلخص ذلك (بول ديفيز) قائلا:

إن القيم العددية التي نجدها في الطبيعة للثوابت الرئيسة من مثل شحنة الإلكترون وكتلة البروتون وثابت نيوتن للجاذبية قد تبدو غامضة، ولكنها أساسية الصلة لبنية الكون الذي ندركه، وفهمنا للكثير والكثير من النظم الفيزيائية من الذرات إلىٰ المجرات. بدأ العلماء يدركون بأن صفات كثيرة لهذه النظم حساسة بشكل مذهل للقيم الدقيقة للثوابت الرئيسة، ولو أن الطبيعة آثرت مجموعة مختلفة قليلًا من الأرقام.. فإن العالم سيكون مكانًا مختلفًا جدا عما عهدناه، ولربما لن نكون موجودين لنراه[1].

كما يُشير (فيكتور ستينجر) (Victor J. Stenger) إلىٰ أن:

تغير الثوابت الفيزيائية والكونية تغيرًا واسعًا يقود إلي أكوان تسمح بتطور صور الحياة عليها، علىٰ الرغم من أن الوجود البشري لن يكون ممكنًا في هذه الأكوان[2].

إن القوانين الرياضية العلمية كما نعلمها في الوقت الحالي تحتوي علي العديد من الأرقام الأساسية مثل مقدار الشحنة الكهربية للإلكترون والنسبة بين كتلتي الإلكترون والبروتون... إلخ، والحقيقة الجديرة بالتأمل: أن قيم

(1) P. C. W. Davies (1982). The Accidental Universe (Cambridge: Cambridge University Press). Preface.

(2) Victor J. Stenger (1996) Is The Universe Fine–Tuned For Us?, University of Colorado.

هذه الأرقام يبدو أنها قد تم ضبطها بشكل متناه حتىٰ يمكن للحياة أن تنشأ وتتطور»[1]. ولذا؛ يرىٰ (ليونارد سسكايند) أن:

مُعطياتنا عن الثوابت الكونية، مثل النسبة بين الإلكترون والبروتون، تقف كلها علىٰ حد السكِّين، وكلها مُستقلة عن بعضها البعض، وفي الوقت نفسه تتلاقىٰ لتسمح فقط بإحداث الحياة، وتغيُّرُ أيّ مُعطىٰ من هذه المعطيات التي نشأت مستقلة لم يكن يسمح لها بالتلاقي، فضلًا عن إمكانية إيجاد حياة أو حتىٰ منظومة كونية[2].

ويوجد أكثر من ثلاثين ثابتًا فيزيائيا أو كونيا منفصلا تتطلب تدريجا دقيقا لإنتاج كون داعم للحياة[3]. لكننا هنا سنكتفي بأشهرها وأهمها:

١ - الثابت الكوني:

يكفيك أن تعلم أن أحد الثوابت الفيزيائية المسمىٰ بالثابت الكوني (Cosmological constant) والذي يُضاد قوة الجاذبية، ويختص بسرعة تمدد الكون منذ نشأته، فهذا الثابت لو تغير بمقدار ١ مضروب في 10 أس سالب ١٢٢، أي: لو تغير بمقدار وحدة واحدة من ١٢٢ وحدة عشرية (Decimal place)؛ لانهار الكون بأكمله، ولما كان هناك بشر ولا حياة ولا أرض من الأساس! لذا؛ فإن (ليونارد ساسكايند) يتعجب كثيرًا ممن يدّعون أن مثل هذا

(1) See, Stephen Hawking, (1988) A Brief History of Time, Bantam Books. P. 121–125.

(2) John Brockman, "Smolin vs. Susskind: the anthropic principle" Edge.org; The Third Culture, 18 August 2004, Retrieved 30 October 2014.

(3) Stephen C. Meyer, "Evidence for Design in Physics and Biology" in Michael J. Behe, William A. Dembski, and Stephen C. Meyer, editors, *Science and Evidence for Design in the Universe* (San Francisco: Ignatius, 2000), 60.

الضبط الدقيق قد وُجد صدفة دون إرادة خلقه بهذا الشكل، فيقول:

لا أحد يعتقد أن الثابت الكوني أمرٌ عرضي، فليست فكرة عقلانية أن شيئًا مُضبوطًا إلىٰ مئة وعشرين قوة عشرية هو مجرد أمر محض الصدفة. ليس هناك داع يتحكم بموجبه الحظ في سبب وجودنا. هذا كثير جدا، هذا شطح، شطح بعيد جدًا[1].

كما عبر الفيزيائي (ستيفن واينبيرج) عن دهشته تجاه الوضع الذي عليه الثابت الكوني من كونه منضبط جيدا بصورة ملحوظة في صالحنا[2]. إن الثابت الذي هو جزءٌ من معادلة أينشتاين للنسبية العامة كان من الممكن أن يكون له أية قيمة إيجابية أو سلبية. فإن كان الثابت الكوني كبيرا وموجبا.. فسوف يعمل كقوة تنافر – عكس الجاذبية – تزداد مع المسافة، وهي قوة ستمنع المادة من أن تتجمع معا في الكون المبكر، وهذه العملية كانت هي الخطوة الأولىٰ في تكوين المجرات والنجوم والكواكب والناس. ولو كان الثابت الكوني كبيرا وسالبا.. فسيعمل كقوة جاذبة تزداد مع المسافة، وهي قوة غالبا ستعكس تمدد الكون علىٰ الفور وتتسبب في إعادة انهياره[3].

في الواقع.. كما قال «واينبرج»:

فإن الملاحظات الفلكية تبين أن الثابت الكوني صغير للغاية، بل أصغر بمراحل مما كنا نتصور في البداية[4].

---

(1) https://www.youtube.com/watch?v=SA3iDT2–DOA
(2) Steven Weinberg, "A Designer Universe?" *New York Review of Books* (October 21, 1999).
(3) Ibid.
(4) Ibid.

إن الثابت الكوني من الرهبة بمكان، بحيث أنه يصير بهذا المقدار الذي لا يسمح بتدمير النجوم والكواكب والذرات، ولكن ما هذه القوة الغامضة والعجيبة التي استطاعت أن تحسب هذا الموقف المعقد للغاية[1]؟! فالثابت الكوني يستحيل أن ينشأ بالصدفة[2].

٢ – فقط ثلاثة جسيمات:

يوجد جسيمات ثلاثة مرتبطة ببعضها ارتباطا وثيقًا، وتُعد الأكثر أهمية بالنسبة لنا، وهي: البروتون، النيوترون، والإلكترون. النيوترون لديه تقريبًا نفس كتلة البروتون، بل هو في الواقع (مجرد) أثقل قليلا بنحو جزئين في الألف. في المقابل: فإن الإلكترون أخف بكثير من أي منهما، فهو أخف بحوالي ألف وثمان مئة مرة من البروتون. في كتل كل من هذه الجسيمات الثلاثة هناك العديد من الأسرار. لماذا تكون النيوترونات والبروتونات قريبة جِدًّا في الكتلة[3]؟!

كون النيوترون أثقل من البروتون بمقدار ١.٠٠١٣٧٨٤١٨٧٠ مرة هو ما يسمح له بالاضمحلال إلىٰ: بروتون، وإلكترون، ونيوترينو، وهذه العملية هي التي حددت وفرة نسبة الهيدروجين والهيليوم بعد الانفجار الكبير، ونتج لنا كون يسيطر عليه الهيدروجين. إذا كانت نسبة كتلة النيوترون إلىٰ البروتون

---

(1) Leonard Susskind, The Cosmic Landscape: string theory and the illusion of intelligent design. New York: Little Brown, 2006.p.88.
(2) https://www.youtube.com/watch?v=dnuxczrtxq4
(3) Smolin, Lee (1997). The life of the cosmos. Oxford: University Press.p39–40.

مختلفة ولو قليلا.. فسنعيش في عالم مختلف تماما: كون – ربما – به الكثير جِدًّا من الهيليوم، والتي ستحترق النجوم فيه بسرعة كبيرة جِدًّا لتطور الحياة، أو كون تضمحل فيه البروتونات إلىٰ نيوترونات وليس العكس، وسيكون الكون دون ذرات. لذلك؛ في الواقع: نحن لن نكون هنا علىٰ الإطلاق، فلا وجود لنا"[1].

إن قيمة الفرق بين كتلة النيوترون والبروتون يجب أن تكون مُقيّدة للغاية. فإذا كانت كتلة النيوترونات (فقط) أقل قليلا مما هي عليه.. فإن اضمحلال البروتون سيظل يحدث حتىٰ الآن، ولن يترك أي ذرة علىٰ الإطلاق[2]. في الواقع: هذا هو الجزء الوحيد من قبيل المُصادفة الحرجة جِدًّا، واللازمة بشدة لوجود بيئة داعمة للحياة في حاضر هذا الكون[3]. ولهذا؛ يقول (بارو) و(تيبلر) و(آخرون) أن:

انخفاضا طفيفا في نسبة كتلة النيوترون إلىٰ كتلة البروتون سيقضي أيضا علىٰ احتمال وجود حياة. علىٰ وجه التحديد: يقولون أنه إذا كان الفرق بين كتلة النيوترون وكتلة البروتون أقل من كتلة الإلكترون.. فإن البروتونات ستتحول تلقائيا إلىٰ نيوترونات من قبل القوة الضعيفة عن طريق أسر الإلكترون. وهكذا يزعمون، فإن الكون يتكون ببساطة من النيوترونات،

---

(1) Anil Ananthaswamy: Is the Universe Fine–Tuned for Life? http://www.pbs.org , Wed, 07 Mar 2012 [http://www.pbs.org/wgbh/nova/blogs/physics/2012/03/is-the-universe-fine-tuned-for-life/].

(2) George F. R. Ellis; Issues in the Philosophy of Cosmology, astro–ph, Mar, 2006.

(3) John D. Barrow and Frank J. Tipler, The Anthropic Cosmological Principle. (New York: Oxford University Press, 1986), p400.

والتي بدورها تؤدي إلىٰ عالم لا يمكن أن يوجد فيه نجوم أو كواكب[1].

كذلك بالنظر في نسبة كتلة البروتون إلىٰ الإلكترون. كتلة البروتون هي تقريبا ١٨٣٦.١٥٢٦ مرة من كتلة الإلكترون[2]. لو تغيرت هذه النسبة بأي درجة ملحوظة.. فإن استقرار العديد من المواد الكيميائية الشائعة سوف يتأثر. في نهاية الأمر: فإن هذا من شأنه أن يمنع تشكيل هذه الجزيئات مثل الحمض النووي، واللبنات الأساسية للحياة[3]. فيجب أن تكون كتلة البروتون تقريبا ١٨٤٠ مرة من كتلة الإلكترون، كما هو، حتىٰ تتمكن المواد الكيميائية المهمة أن تتم وتكون مستقرة، وبالتأكيد حتىٰ تتكون جزيئات معقدة مثل الحمض النووي، والتي هي لبنات بناء الحياة[4]. وإلا فإن الروابط الكيميائية (أساس) كيمياء الحياة لا يمكن أن تحدث أبدًا[5].

تحترق النجوم من خلال التفاعلات النووية حيث دمج البروتونات والنيوترونات؛ لتخليق المزيد والمزيد من الأنوية الثقيلة. وحتىٰ تتم هذه العمليات؛ فيجب أن تكون البروتونات والنيوترونات قادرة علىٰ أن يلتصق بعضها ببعض، لخلق عدد كبير من أنواع مختلفة من الأنوية الذرية، ولكي يحدث ذلك؛ اتضح أن القيم الفعلية للكتل من الجسيمات الأولية يجب أن يتم اختيارها بدقة عالية. الثوابت الأخرىٰ – مثل تلك التي تحدد شدة القوىٰ

---

(1) Ibid.
(2) The National Institute of Standards and Technology, "Reference on Constants, Units, and Uncertainty: Proton–Electron Mass Ratio," NIST Physics Laboratory (URL, accessed February 5, 2009).
(3) Rodney D. Holder: Is the Universe Designed?, The Faraday Institute for Science and Religion, no. 10 , April 2007. P1–4.
(4) Rodney D. Holder: Is the Universe Designed?, The Faraday Institute for Science and Religion, no. 10 , April 2007. P1–4.
(5) Ibid.

المختلفة – يجب ضبطها بعناية[1].

إن (تحلُّل بيتا) (Beta decation) الإشعاعي يتضمن تحوُّل النيوترون إلىٰ بروتون مع انبعاث إلكترون ونيوترينو. هذا يستلزم أن يكون النيوترون أثقل من البروتون، وهذا هو الحال بالفعل، ومن ثَمَّ يكون البروتون هو البذرة المستقرة للذرات والكيمياء. فلو كانت كتلة النيوترون أخف مما هي عليه.. لكانت النيوترونات هي الجسيمات المستقرة المتخلفة عن الانفجار العظيم، وهذه الجسيمات متعادلة الشحنة كانت ستعجز عن اجتذاب الإلكترونات من أجل تكوين الذرات، ومن ثَمَّ كانت الكيمياء لتختلف تمامًا عمَّا نعرفه، وربما لم تكن لتوجد من الأساس. النيوترون أثقل من البروتون بجزء واحد علىٰ الألف، ولكن من حسن الحظ أن هذا المقدار كاف لإنتاج الإلكترون، أو بعبارة أخرىٰ، كتلة الإلكترون صغيرة بما يكفي بحيث يمكن للإلكترون أن ينشأ بفعل هذه العملية. ولو كانت كتلة الإلكترون أكبر.. لَانعدم تحلُّل بيتا، ولانعدم التفاعل داخل الشمس، ولو كانت كتلة الإلكترون أصغر من ذلك.. لسار تحلُّل بيتا علىٰ نحو أسرع، ولَصارت العمليات الديناميكية داخل الشمس علىٰ نحو مختلف، ولصارت شدة الأشعة فوق البنفسجية أكبر، وهو الأمر غير الصحي لنا؛ إذ تساعد كتلة الإلكترون في تحديد حجم ذرات كالهيدروجين، فالكتلة الأصغر ترتبط بذرة أكبر، والعكس صحيح، لذا؛ فإن أحد الأسباب وراء امتلاك الأشياء للحجم الذي تملكه الآن، هو أن كتلة الإلكترون بالمقدار الحالي تمامًا. ولا نعرف لهذا النمط الخاص بالكتل

(1) Smolin, Lee (1997). The life of the cosmos. Oxford: University Press.p39.

سببًا بعدُ[1].

هـذه الجسيمات «الـثلاث» يجـب أن تكـون خصائـصها كمـا هـي، فـإذا كانـت الإلكترونـات (بوزونـات) (bosons) بـدلا مـن كونهـا (فرميونـات) (fermions)، فإنها لن تخضع لمبدأ بـاولي للاستبعاد. وبالتـالي فلـن تكـون هناك كيمياء[2]. ولا بد مـن المـساواة بـين شـحنة الإلكـترون والبروتـون؛ لمنـع القوة الإلكتروستاتية الهائلة من سحق القوة الكهرومغناطيـسية الـضعيفة التـي تحكـم الكيميـاء[3]. ولا بـد أن تكـون البروتونـات جـسيمات مـستقرة؛ لتـتمكن النجوم من إنتاج العناصر الكيميائية اللازمة لبناء الحياة علىٰ الأرض. ولـو أن أيّا من هذه الحقائق – وغيرهـا الكثيـر – تغيَّـرَ بقـدر طفيـف.. لمـا كـان لنـا أي وجود[4].

٣ – فقط ستة أرقام:

قام الفلكي الملكي (مـارتن ريـس) بتـأليف كتـاب أوضـح خلالـه أهميـة ستة ثوابت[5] ذات قيم ومقادير محددة ومصنوعة بعناية بحيـث تـشكل أسـاس الخواص الفيزيائية الأساسية للكون، وإن كانت الأرقام الستة قد تبدلت حتىٰ

(1) See, Frank Close (2004). Particle Physics: A Very Short Introduction. New York: Oxford University Press. pp. 110–111.
(2) Luke A. Barnes: The Fine–Tuning of the Universe for Intelligent Life, University of Sydney, Australia, June 11, 2012. P18.
(3) George F. R. Ellis; Issues in the Philosophy of Cosmology , astro–ph,Mar 2006.
(4) Frank Close (2004). Particle Physics: A Very Short Introduction. New York: Oxford University Press. p.106.
(5) See, Martin Rees (2000). Just Six Numbers:The Deep Forces that Shape the Universe. Basic Books. p.. 2–3.

ولو لأدنىٰ درجة.. فلن تكون هناك نجوم، ولا عناصر معقدة، ولا حياة[1].

وهذه الثوابت باختصار هي:

- الكون شاسع جِدًّا؛ لأنه يوجد رقم واحد ضخم شديد الأهمية في الطبيعة، ويُرمز له بـ(N)، ويساوي: ١ وعلىٰ يمينه ٣٦ صفرًا. يقيس هذا الرقم نسبة القوة الكهرومغناطيسية في الكون إلىٰ قوة الجاذبية، ولو نقصت أصفار (N) أصفارًا قليلة.. لما أمكن أن يُوجد سوىٰ كون صغير الحجم، قصير العمر، وما كان لكائن أن ينمو إلىٰ حجم أكبر من الحشرة، وما وُجِد وقت كاف للتطور البيولوجي.

- الرقم الثاني هو: (Ɛ) Epsilon، قيمته في كوننا = ٠.٠٠٧، وهي نسبة الهيدروجين الذي تحول إلىٰ هيليوم في الانفجار العظيم، ويحدد هذا الرقم قدر تماسك الأنوية ببعضها، وكيف صُنعت كل الذرات علىٰ وجه الأرض. كما تتحكم قيمته في القدرة الخارجة من الشمس، والأهم من ذلك هو أنه يتحكم في كيفية تحول الهيدروجين داخل النجوم إلىٰ باقي ذرات الجدول الدوري. هذا العامل (Ɛ) لو قلّت قيمته إلىٰ (٠.٠٠٦) مثلًا.. لضعفت القوة النووية الضعيفة، وبالتالي لم يُتَح للذرات الثقيلة (مثل الكربون اللازم للحياة) أن تتكون، ولم يُتح للنجوم أن تتكون، ولصار الكون كله مليئًا بعنصر الهيدروجين فقط، أما إذا زادت لقيمة مثل ٠.٠٠٨؛ فإن كل الهيدروجين سيتحول إلىٰ هيليوم أثناء الانفجار الكبير، ولما تبقىٰ أية ذرات هيدروجين لتعطي طاقة اندماجها في النجوم إلىٰ هيليوم للكون ولما وُجدت الحياة في الكون.

---

(1) Brad Lemley, "Why Is There Life?" Discover (November 2002) emphasis added.

• الـرقم الثالـث هـو (Ω) (Omega)، يقـيس كمـية المـادة في كوننـا مـن مجرات وغازات منتشرة ومادة مظلمة. يخبرنا (Ω) بالأهمية النسبية للجاذبية وطاقة التمدد في الكون، فلو كانت هذه النسبة أعلىٰ مقارنة بـقيمتها الحرجة.. لانهار الكـون منـذ زمـن بعيـد، ولـو كانـت أقـل.. لمـا تكونـت أيّـة مجـرات أو نجوم. إنَّ سرعة التمدد الأولىٰ تبدو وكأنها مضبوطة بعناية.

• الرقم الرابع (λ) (Lambda)، فقد كـان الخبر العلمـي الأكـبر في عـام ١٩٩٨م، حيـث تـتحكم قـوة جديـدة غيـر مُتوقعـة هـي (الجاذبيـة الكونيـة المضادة) في توسع كوننا، رغم أنها لا تملك تـأثيرًا واضـحًا علىٰ مقيـاس أقـل من مليار سنة ضوئية. ومن حُسن حظنا أنّ قيمة (λ) صغيرة جِدًّا، وإلا لتسبب تأثيرها في وقف تكوّن المجرات والنجوم، ولَتعطّل التطور الكوني قبل أن يبدأ من الأساس. وهـذه الكميـة هـي التـي تعـبر عـن تـسارع اتـساع الكـون، والتـي يجب أن تكون قيمتها في نطاق ضيق جـدا، فـإذا زادت قلـيلًا.. لاتـسع الكـون قبل أن تستقر الحياة المخلوقة علىٰ الأرض.

• الرقم الخـامس (Q) ويعـبر عـن مـدىٰ عـدم انتظـام كثافـة الطاقـة بعـد الانفجار العظيم وهي تساوي في كوننا (١\١٠٠٠٠٠)، فلو كانت هذه الطاقـة منتظمة ومتماثلة تمام التماثل.. لظلت هكذا إلىٰ الأبد، ولمـا تكونـت النجـوم ولا الكواكب، ولما كان يوجـد تمـايز بـين أجـزاء الكـون، وبالتـالي لاسـتحال وجود أية حياة. ولـو كانـت غيـر منتظمـة أكثـر ممـا هـي عليـه.. لامـتلأ الكـون بالثقوب السوداء التي تجعل النجوم قريبة جدا من بعضها، مما لا يتيح تكـون كواكب تدور حولها، وبالتالي يستحيل وجود حياة.

• الرقم السادس (D) ويعبر عن عدد الأبعاد الفضائية ويساوي ٣. وقد وجد العلماء استحالة وجود حياة إذا كان الكون ذا بعد واحد؛ لأنه – حسب فيزياء الكوانتم – فإن الجسيمات في البعد الواحد تمر من بعضها البعض، ولا يمكن أن تتماسك بحال. بينما في بعدين فيستحيل وجود حياة كذلك؛ لأن الكائنات الحية لن تستطيع أن تتغذىٰ. تخيل معي كائنًا ثنائي الأبعاد، فإن قناته الهضمية من موضع الفم إلىٰ موضع الإخراج ستقسمه إلىٰ جزئين، وتتفكك الحياة التي تعتمد علىٰ التغذية، أي: أن كل أنواع الحياة المعروفة لن تكون ممكنة. أما لو زادت عدد الأبعاد عن ٣ أبعاد فضائية.. فإن مدارات الكواكب والإلكترونات حول الشموس وأنوية الذرات بالترتيب لن تكون مستقرة، وبالتالي يستحيل تواجد أية حياة. لم تكن الحياة لتوجد لو كان (D) يساوي ٢ أو ٤.

أينما نظرنا في الكون من المجرات المندفعة بعيداً، وإلىٰ أعمق أعماق الذرة.. فإننا نواجه الترتيب والنظام. والفكرة الرئيسة لشيء خاص حقيقي مثل الكون المنظم، وهذا بدوره يحتاج إلىٰ معلومات كثيرة لوصفه، وبديلاً عن ذلك ربما نقول أن ذلك النظام يحوي كثيراً من المعلومات. ويحضرنا الآن سؤال فضولي وهو: إذا كانت المعلومات والنظام لهما دومًا ميل نحو الاختفاء.. فمن أين أتت أصلاً كل هذه المعلومات التي جعلت العالم في هذه المكانة الخاصة[1]؟!

* * *

(1) P. Davies, "Chance or Choice: Is the Universe an Accident?" in New Scientist 80 (1978), p. 506.

الفصل الرابع: الكوكب المعجزة!

كوكب الأرض متفرد[1].

وورد – براونلي[a]

حينما يتحدث بعض الملحدين عن الأرض.. فإنهم يقللون من شأنها وقيمتها طبقا لحجمها – المادي – كجُرم صغير بالنسبة لهذا الكون الشاسع، فبالنسبة لهم لا يوجد شيء غير عادي عن الأرض، إنها صخرة متوسطة بسيطة تدور بتلقانية حول نجم غير مميز في مجرة غير مميزة – بقعة منعزلة في هذا الظلام الكوني الرهيب –[2]. فهل الأرض كوكب عادي؟! وهل هي مجرد جُرْم صغير بين أجرام الكون المتناثرة؟!

للإجابة علىٰ هذه الأسئلة دعنا نُبحر في رحلة صغيرة نستكشف من خلالها كوكب الأرض من أول تشكله، مرورًا بخواصه الذاتية، وانتهاءً بخواصه البيئية. لقد امتاز تشكل كوكب الأرض بالعديد من الخواص الفريدة التي دعمت الحياة علىٰ سطحه ومنها التالي:

---

(1) Frank Press and Raymond Siever, *Earth* (New York: W. H. Freeman, 1986), 3.

a عالمان كبيران في مجال الجيولوجيا وصاحبا كتاب الأرض النادرة.

(2) Carl Sagan, Pale Blue Dot (New York: Ballantine, 1994), 7.

أولاً: تشكيل الأرض:

أي مشروع إنشائي يتطلب أن تكون مواد البناء في الموقع قبل أن يبدأ البناء الفعلي. وكان تشكيل الأرض لا يختلف عن هذا(1). فموقع الأرض، وحجمها، وتركيبتها، وبنيتها، وجوها، ودرجة حرارتها، وحركاتها الداخلية، ودوائرها المُعقدة الضرورية للحياة (دورة الكربون، ودورة الأكسجين، ودورة النيتروجين، ودورة الفوسفور، ودورة الكبريت، ودورة الكالسيوم، ودورة الصوديوم... إلخ) تشهد بأن كوكبنا متزن بإتقان(2).

لا يوجد كوكب مثل الأرض في المناطق الخارجية من المجرة(3). فلقد تشكلت الأرض داخل المنطقة القابلة للسكنىٰ من الشمس. والمفارقة الكبرىٰ في الكواكب الأرضية هي: أنه إذا تشكلت الكواكب قريبة بما فيه الكفاية من منطقة النجم الصالحة للسكنىٰ.. فإنها عادةً ما تنتهي مع القليل جِدًّا من الماء وندرة العناصر الأساسية المكونة للحياة (مثل: النيتروجين والكربون) بالمقارنة مع الأجسام التي تشكلت في النظام الشمسي الخارجي(4).

الكون المبكر يجب أن يكون بلا حياة – أو علىٰ الأقل – فارغا من الحياة المتقدمة بشكل ملحوظ جِدًّا، وهناك أيضا قيود علىٰ الوقت الذي خلاله يمكن أن تظهر كواكب شبيهة بالأرض في الكون، والتي توفر الدعم

---

(1) Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p37.
(2) See: Michael Denton, *Nature's Destiny* (1998), 88–89.
(3) Peter Ward & Donald Brownlee (2000). Rare Earth: Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books. P. 29.
(4) Ibid. p 45.

الكافي للحياة المتقدمة[1]. كذلك ليس من الممكن تماما استنساخ أرض حقيقية تتشكل الآن حول نجوم أخرىٰ؛ إذ لن يكون هناك ما يكفي من الحرارة المشعة من القلب لدفع الصفائح التكتونية، وهي عملية تساعد بشكل أساسي علىٰ استقرار درجة حرارة سطح الأرض[2]. لقد تشكلت الأرض في الوقت المناسب من عمر الكون بما يدعم وجود حياة علىٰ سطحها.

تضمّن التشكيل النهائي للأرض علىٰ العديد من الآثار الهيكلية الحاسمة:

أولاً: وجود ما يكفي من المعادن في وقت مبكر في الأرض للسماح بتشكيل الحديد، وغناء المنطقة الداخلية الأعمق – القلب – بالنيكل، ويوجد كسائل بشكل جزئي. وهذا يتيح للأرض الحفاظ علىٰ المجال المغناطيسي، وهي خاصية قيّمة لكوكب تستديم عليه الحياة.

ثانياً: كان هناك ما يكفي من المعادن المشعة (مثل اليورانيوم) لإنتاج ما يكفي من التسخين الإشعاعي للمناطق الداخلية للكوكب، وذلك لفترة طويلة. هذا، وتتمتع الأرض بفرن داخلي طويل الأمد، والذي جعل لها تاريخا طويلا في بناء الجبال والصفائح التكتونية اللازمة أيضا – كما نعتقد – للحفاظ علىٰ بيئة مناسبة للحيوانات.

وأخيراً: كانت الأرض في وقت مبكر قادرة بالتآلف – التشكل – لإنتاج قشرة خارجية رقيقة جِدًّا من المواد ذات الكثافة المنخفضة، وهي خاصية

---

(1) Ibid. p30.
(2) Ibid.

تسمح للصفائح التكتونية بالعمل. إن سمك واستقرار (لُب الأرض، الوشاح، والقشرة) لا يمكن أن يتحقق إلا من خلال تجمع - تشكل - محظوظ من عناصر (لبنات) البناء الصحيحة[1].

تشكل كوكب الأرض بحيث يشتمل علىٰ عدة عوامل سمحت له بدعم الحياة المتقدمة؛ حيث تمتلك الأرض:

(١) علىٰ الأقل: الكميات اللازمة من الكربون والعناصر المكونة للحياة الهامة الأخرىٰ.

(٢) الماء علىٰ السطح أو بالقرب منها.

(٣) الغلاف الجوي المناسب.

(٤) فترة طويلة جِدًّا من الاستقرار مما سمح خلالها لمتوسط درجة حرارة السطح بوجود الماء السائل علىٰ سطح الأرض.

(٥) وفرة غنية من العناصر الثقيلة في قلبها ونشرها في جميع أنحاء مناطق القشرة والوشاح[2].

كما تشكل كوكب الأرض بشكل يناسب امتلاكه القلب المعدني الصلب/ السائل الذي يحتوي علىٰ بعض المواد المشعة التي تنتج الحرارة. ويبدو أن كلا السمتين ضروريتان لوجود الحياة الحيوانية، فالقلب المعدني ينتج المجال المغناطيسي الذي يحمي سطح الأرض من الإشعاع القادم من الفضاء، والحرارة المشعة من القلب - الوشاح والقشرة - وقود الصفائح التكتونية، والتي من وجهة نظرنا هي أيضا ضرورية للحفاظ علىٰ الحياة

---

(1) Ibid. p 50–51.
(2) Ibid. p36.

الحيوانية علىٰ هذا الكوكب(1). فداخل الأرض محرك حراري ضخم، ولكنه متزن بدقة بحيث يحفزه النشاط الإشعاعي، فإن كان يسير ببطء أكثر.. لما كانت القارات قد تشكلت علىٰ وضعها الحالي، ولما انصهر الحديد ووصل لمرحلة السائل، ولما تطور المجال المغناطيسي، وإن كان هناك مزيد من وقود النشاط الإشعاعي، ومن ثم محرك دائر.. لغطىٰ الغبار البركاني الشمس، ولصار الغلاف الجوي أكثر كثافة، ولتحطم السطح بزلازل يومية وانفجارات بركانية(2).

تشكل كوكب الأرض كذلك بشكل يناسب وجود جاذبية مناسبة علىٰ سطحه، بحيث تعمل علىٰ توازن دقيق للغلاف الجوي، ويجب أن تكون قيمتها كما هي؛ إذ لو كانت أقوىٰ.. فإن الغلاف الجوي للكوكب سيحتفظ بالكثير من الأمونيا والميثان بما لا يناسب وجود الحياة. وإذا كانت أضعف.. فإن الغلاف الجوي للكوكب سيخسر الكثير من المياه اللازمة لوجود الحياة(3).

ويتميز تشكل كوكب الأرض كذلك بتوزيع مناسب للقارات والمحيطات؛ إذ إن توزيع القارات والمحيطات بصورتها ونسبتها الحالية يُعد أحد الأسباب الرئيسة في الحفاظ علىٰ متوسط درجة الحرارة ودورة المياه علىٰ سطح الأرض، فلو كان الكثير منها في نصف الكرة الجنوبي.. فإن إيروسالات البحر المالحة[a] (sea–salt aerosols) لن تكون كافية لتحقيق

---

(1) Ibid. p. 29.
(2) Frank Press and Raymond Siever, *Earth* (New York: W. H. Freeman, 1986), 4.
(3) Abell, G. 1964. Exploration of the Universe. Holt, Rinehart, and Winston, New York, pp. 244–247.

a مادة منطوية تحت الضغط، وقادرة علىٰ أن تنطلق في صورة رذاذ ناعم.

الاستقرار في درجة حرارة سطح الأرض ودورة المياه؛ حيث إن زيادة الاختلافات الموسمية تحد من المواطن الطبيعية المتاحة للحياة البرية المتقدمة(١). في حين لو كانت نسبة المحيطات إلىٰ القارات أكبر أو أصغر من قيمتها الحالية.. فإن التنوع والتعقيد في أشكال الحياة سيكون محدودا(٢).

لقد تشكلت الأرض بحجم مناسب لإنتاج توازن القوىٰ الجاذبية والكهرومغناطيسية، والذي يسمح لقشرة الأرض الصخرية الصلبة لتتشكل حول قلب مشتعل(٣). إنَّ صِغر حجم الأرض يمكن أن يؤثر سلبًا علىٰ قدرة الكوكب بالاحتفاظ بغلاف جوي، ويمكن أيضًا أن يكون لذلك آثار طويلة المدىٰ علىٰ النشاط البركاني، الصفائح التكتونية، والحقل المغناطيسي للأرض(٤). إن الأرض من الكِبَر بمكان.. حتىٰ إن جاذبيتها تحتفظ بالغلاف الجوي، ومع ذلك فهي من الصِغَر بمكان.. حتىٰ إنه لا يمكنها الاحتفاظ بالكثير من الغازات الضارة(٥).

* * *

---

(1) Schlovskii, I.S. and C. Sagan. 1966. Intelligent life in the universe. Holden–Day, San Francisco, CA, pp. 343–350.

(2) Kuhn, W.R., J.C.G. Walker, and H.G. Marshall. 1989. The effect on the Earth's surface temperature from variations in rotation rate, continent formation, solar luminosity, and carbon dioxide. Journal of Geophysical Research 94: 11, 136.

(3) Cynthia Stokes Brown: Big History from the Big Bang to the Present, The New Press, London 2007, Page 12.

(4) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p. 43.

(5) Frank Press and Raymond Siever, *Earth* (New York: W. H. Freeman, 1986), 4.

ثانياً: موقع الأرض:

الأرض (فقط) ذات موقع علىٰ مسافة متوسطة من الشمس = ٩٣ مليون ميل، مما ينشئ درجات حرارة مناسبة لتشكل الجزيئات المعقدة[١].

فالموقع الخاص بكوكب الأرض يعطي البشر نافذة خاصة إلىٰ النظام الشمسي، مجرة درب التبانة، والكون نفسه. في أي مجرة أخرىٰ تقريبا، وفي أي مكان آخر، وفي أي وقت آخر في التاريخ الكوني.. فإن طريقة عرض الأرض إلىٰ المنطقة المحيطة بها تكون غير مستقرة جِدًّا، بحيث أن الشكل والهيكل والحجم، وغيرها من خصائص المجرة والكون تبقىٰ غامضة إلىٰ أي مراقبين واعيين[٢]. لقد تضمن كوكب الأرض بالزمان والمكان المناسبين لمراقبين واعين مثلنا.

بسبب موقع الأرض المميز.. فإن مخلوقات الأرض تتمتع بالنظر بشكل خاص لروعة الكون. في أي مكان آخر ودون أي وقت آخر في الكون، فإن مثل هذا المجد لن يكون واضحاً[٣]. فمن بين كل الأماكن الممكنة في الكون.. تتمتع الأرض بظروف تسمح ليس فقط للسكن، ولكنها في الوقت نفسه متجانسة لتصنع – بامتياز – تنوعا مذهلا من القياسات من علم الكونيات وعلم الفلك المجرِّي إلىٰ الفيزياء الفلكية والجيوفيزياء[٤].

---

(1) Cynthia Stokes Brown: ***Big History from the Big Bang to the Present***, The New Press, London 2007, Page 12.

(2) Raymond E. White III, William C. Keel, and Christopher J. Conselice, "Seeing Galaxies Through Thick and Thin. I Optical Opacity Measures in Overlapping Galaxies," Astrophysical Journal 542 (2000): 761–78.

(3) Guillermo Gonzalez, "The Measurability of the Universe: A Record of the Creator's Design," Facts for Faith 4 (Q4 2000), 42–48.

(4) Washington DC, Regnery, 2004.p. xiii

إن موقع الأرض يُعدُّ واحدا من أكثر السمات الأساسية الداعمة للحياة علىٰ سطحها؛ حيث بُعدها عن الشمس يبدو مثاليا. في أي منظومة كوكبية هناك مناطق – المسافات من النجم المركزي – حيث يمكن أن تُحدِث بيئة سطحية مماثلة للحالة الراهنة علىٰ الأرض. المنطقة الملائمة أو البعد عن النجم هو الأساس لتحديد «المنطقة القابلة للسكنىٰ» (المشار إليها من قبل علماء البيولوجيا الفلكية باسم HZ)، المنطقة الصالحة للحياة في نظام الكواكب قد يوجد بها أرض مستنسخة. ومنذ بدء العمل بذلك.. وقد تم اعتماد مفهوم المنطقة القابلة للسكنىٰ علىٰ نطاق واسع، وكانت موضوع العديد من المؤتمرات العلمية الكبرىٰ، بما في ذلك مؤتمرا عقده (كارل ساجان) قرب نهاية مسيرته الرائعة[1].

وباستعراض المناطق القابلة لسُكنىٰ الحيوانات وكذلك الميكروبات خلال كوننا ومجرتنا وأيضًا شمسنا.. يؤدي ذلك إلىٰ نتيجة لا مفر منها: الأرض هي مكان نادر في الواقع[2].

* * *

(1) Peter Ward & Donald Brownlee (2000). Rare Earth: Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books. P. 16.
(2) Ibid. p. 33.

ثالثاً: دوران الأرض:

استقرار مدارات الكواكب ضرورة واضحة لوجود الحياة علىٰ واحد منها، وهو أمر مستمد من حقيقة أن الجاذبية تطيع قانون التربيع العكسي[1]. حيث يميل محور دوران الأرض حول الشمس بزاوية ميل حوالي ٢٣.٥، وتدور حول الشمس بشكل بيضاوي حيث تتغير المسافة بيننا وبين الشمس باستمرار من موضع لآخر. وتتميز الأرض أثناء دورانها بنقطتين هامتين:

١ - نقطة (الحضيض) (perihelion): وتكون الأرض عند أقرب نقطة من الشمس وذلك علىٰ بعد ١٤٧.٥ مليون كم، وعندما تكون الأرض في وضع الحضيض.. فإن الجزء المائي منها هو الذي يميل تجاه الشمس بالزاوية ٢٣.٥ درجة. وبالتالي فعند امتصاص الماء لضوء الشمس، فإنه يحتفظ بهذه الحرارة ولا يشعها بسرعة، مما يتسبب في خفض درجة الحرارة إلىٰ أقل ما يمكن = فصل الشتاء.

٢ - نقطة (الأوج) (aphelion): وتكون الأرض عند أبعد نقطة عن الشمس، وذلك علىٰ بعد ١٥٢ مليون كم تقريبا. وعندما تكون الأرض في وضع الأوج فإن جزء اليابسة منها هو الذي يميل تجاه الشمس بالزاوية ٢٣.٥ درجة، وذلك؛ لأن الجزء المحتوي علىٰ اليابسة يكون هو المائل تجاه الشمس بزاوية ٢٣.٥ درجة، فتقوم اليابسة بامتصاص الشمس وإشعاعها بسرعة، مما يؤدي لرفع حرارة الجو، وتكون درجة الحرارة عندها أكبر ما يمكن = فصل الصيف.

---

(1) John Polkinghorne: The Anthropic Principle and the Science and Religion Debate, The Faraday Institute for Science and Religion, April 2007.

فلو لم تكن الأرض مائلة بهذه الزاوية.. لأصبح عندنا فصلان، أحدهما شديد الحرارة، والآخر شديد البرودة[1]. فلا بد أن تكون فترة الدوران مناسبة؛ إذ لو كانت أكبر مما هي عليه.. فإن التغير في درجات حرارة النهار سيكون كبيرا جِدًّا بما لا يناسب الحياة. وإذا كانت أقصر.. فإن سرعات الرياح الجوية ستكون كبيرة جِدًّا بما لا يناسب الحياة[2]. كذلك، فإن التغير في درجة الحرارة من النهار إلىٰ الليل سيكون بطيئًا جدًا بالنسبة لوجود الحياة المتقدمة[3].

وبالتالي يتضح أن (ميل المدار) إذا كان كبيرا جِدًّا.. فإن درجة الحرارة علىٰ سطح الكوكب ستكون قاسية جِدًّا بالنسبة لوجود حياة[4]. فإذا زاد مدار الأرض.. ستخرج من المنطقة الداعمة للحياة[5]. والحياة الحيوانية تحتاج إلىٰ الماء السائل، لذلك؛ يتطلب أن يكون متوسط درجة الحرارة للكوكب بما يسمح بوجود الماء سائلا، فإن أي حركة للكوكب خارج المدار الذي يسمح بدرجات الحرارة هذه، سيخلق كارثة كوكبية. وعلىٰ الرغم من أن هذه

---

(1) Aphelion Away! science.nasa.gov. Jul 2, 2001. [https://science.nasa.gov/science–news/science–at–nasa/2001/ast03jul_1/].

(2) Kuhn, W.R., J.C.G. Walker, and H.G. Marshall. 1989. The effect on the Earth's surface temperature from variations in rotation rate, continent formation, solar luminosity, and carbon dioxide. Journal of Geophysical Research 94: 11, 136.

(3) Jenkins, G.S., H.G. Marshall, and W.R. Kuhn. 1993. Precambrian climate: the effects of land area and Earth's rotation rate. Journal of Geophysical Research, Series D 98: 8785–8791. See also, Zahnle, K.J. and J.C.G. Walker. 1987. A constant daylength during the precambrian era? Precambrian Research 37: 95–105, and, Monastersky, R. 1993. Speedy spin kept early Earth from freezing. Science News 143: 373.

(4) Robert A. Muller and Gordon J. MacDonald, "Glacial Cycles and orbital inclination," Nature, 377 (1995), pp. 107–108.

(5) The editors. July 1993. Our friend Jove. Discover, p. 15. See also, George Wetherill, "How Special Is Jupiter?" Nature 373 (1995), p. 470.

التغييرات للمدار غير محتملة.. فإنها يمكن أن تكون ناجمة عـن كوكـب آخـر في النظام النجمـي. إن مثـل هـذه الاضـطرابات تكـون شـائعة في عناقيـد نجـوم مفتوحـة[1]. إن التغييـر في معـدل دوران الأرض يمكـن أن يـؤثر علـىٰ متوسـط درجة حرارة الهواء، بسبب التأثر بقوة سحابة المجال[2].

***

(1) Peter Ward & Donald Brownlee (2000): Rare Earth. P. 163.
(2) Jenkins, G.S., H.G. Marshall, and W.R. Kuhn. 1993. Precambrian climate: the effects of land area and Earth's rotation rate. Journal of Geophysical Research, Series D 98: 8785–8791.

رابعاً: وفرة المياه:

بحث (لورانس هندرسون[a]) (L. J. Henderson) في الخصال الكيميائية وكشف عن عدد كبير من المواد ذات خصائص غريبة، والتي لا غنىٰ عنها للحياة. المياه – علىٰ سبيل المثال – فريدة من نوعها تماما في قدرتها علىٰ تحليل المواد الأخرىٰ، في تمددها الشاذ عندما تبرد بالقرب من نقطة التجمد، في التوصيل الحراري في أوساط السوائل العادية، في توتر سطحه، وخصائص أخرىٰ عديدة. أظهر هندرسون أن هذه الصفات الغريبة تجعل الماء أمرًا ضروريًا لأي نوع من الحياة[1].

هذه الخواص جعلت (هندرسون) يقول:

يمكن للمرء دراسة النظام الغائي وفق معايير التحليل الاحتمالي في مناطق أخرىٰ من العلوم الطبيعية، وبالتالي ما تم التوصل إليه من خلال هذا التحليل لديه قوة مماثلة، ففرصة هذا التجمع الفريد من هذه الخصائص يجب أن يتم قبل «حادث» يكاد يكون متناهيًا في الصغر (أي: أقل من أي احتمال يمكن اعتباره عمليا). فرصة أن كل واحدة من هذه الخصائص [السعة الحرارية، التوتر السطحي، وعدد من الجزيئات المحتملة، إلخ] كمجموعة متكاملة (في حد ذاته) وبالتعاون مع الآخرين.. يجب أن تكون هي أيضا متناهية الصغر، ولذلك؛ هناك علاقة سببية ذات صلة بين خصائص

---

a عالم الكيمياء الحيوية الشهير بجامعة هارفارد وعضو الأكاديمية الألمانية للعلوم ليوبولدينا، والأكاديمية الأمريكية للفنون والعلوم.

(1) John D. Barrow and Frank J. Tipler (1986), The Anthropic Cosmological Principle. New York: Oxford University Press, p. 143.

العناصر و«استقلالية» التطور[1].

إن بعض خصائص الماء الحرارية التي تعطيه ملاءمته الغريبة – كانخفاض كثافته تحت الدرجة ٤ْم، وكون الثلج أقل كثافة من الماء – تظهر كمخالفة مفتعلة لما يبدو أنه قانون طبيعي، فمن الملاحظ أن الصفتين المختلفتين للماء تعملان معًا علىٰ تأقلمه؛ ليناسب هدف حفظ التجمعات المائية السائلة علىٰ سطح الكوكب. إن تقدم عملية التجمد والذوبان، والتبخر والتكاثف.. تنتج حسب معرفتنا عبر طريقة معينة. وحالة تجمد الماء من أعلاه، أو طوفان الثلج.. يبدو توسط نسب هذه التغيرات كنتيجة لمخالفة القانون الطبيعي، أي: أن «القانون» الذي يكون قاعدة بسيطة تخص تأثيرات تغير درجة الحرارة، ويبدو لبُرهة أنه القانون الذي نراه لبساطته القانون الأكثر وضوحًا لهذه ولغيرها من الحالات الأخرىٰ، هذا القانون تم تعديله في نقاط حرجة معينة بحيث ينتج هذه التأثيرات النافعة. إن الخصائص الحرارية المختلفة للماء تشمل تمدده الشاذ دون درجة ٤ْم، وتمدده عند درجة التجمد، بحيث يساهم كلاهما بالملاءمة الرائعة للحفاظ علىٰ الماء بحالته السائلة، ويظهران كصفتين مستقلتين متعاضدتين، بينما ندرك أن هاتين الصفتين يمكن أن تكونا مختلفتين[2]. فالحالة الشاذة من الماء الذي يتمدد في التجميد، وبالتالي منع البحيرات من أن يصبح الجليد الصلب من أسفل إلىٰ

(1) Ibid. p. 145.
(2) See, W. Whewell (1871) Astronomy and General Physics Considered with Reference to Natural Theology, 8th ed. (London: Bohn). pp. 70–72, and, Denton J. Michael (1998). Nature's Destiny: How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe. New York: The Free Press. p. 25.

أعلىٰ، وبالتالي قتل أي حياة قد تكون فيها. إن التغير في القيمة سيغير من هذه الخصائص، وقد أثبت هذا بعض الاعتبارات التي تجعل من الواضح أن «الكون» الإنساني هو كون خاص جِدًّا في الواقع[1].

حيث يوفر الماء النسيج السائل الذي تجري ضمنه كل الأنشطة الكيماوية والفيزيائية الحيوية، والتي يعتمد وجود الحياة عليها، فبدون الماء يستحيل وجود الحياة التي نراها علىٰ الأرض. ولو شبهنا الأنشطة الحيوية للخلايا بحركات الأحجار علىٰ رقعة الشطرنج.. فإن الماء يمثل الرقعة، وطالما أنه من المستحيل أن تلعب الشطرنج دون رقعة.. فمن غير الممكن أن توجد الحياة بلا ماء. والماء أيضًا يشكل معظم كتلة أغلب الكائنات، فغالبيتها تتركب من نسبة أكبر من ٥٠٪ من الماء، أما الإنسان فيشكل الماء أكثر من ٧٠٪ من وزنه[2].

بالإضافة لدور الماء في إيجاد واستمرار البيئة المستقرة من الناحيتين الكيماوية والفيزيائية علىٰ سطح الأرض.. فإن خصائص الماء الحرارية، والتوتر السطحي، وقدرته علىٰ حل العدد الواسع من مختلف أنواع المواد، ولزوجته المنخفضة التي تسمح بدخول وخروج الجزئيات الصغيرة في الخلايا عبر الانتشار البسيط، وتمكن خاصية اللزوجة المنخفضة علىٰ جهاز الدوران، لو لم تكن خواص الماء «هذه» بتلك الدقة.. فإن احتمالية وجود الحياة المعتمدة علىٰ الكربون سيغدو مستحيلًا. بل إن لزوجة الثلج أيضًا

---

(1) John Polkinghorne: The Anthropic Principle and the Science and Religion Debate, The Faraday Institute for Science and Religion, April 2007.

(2) Denton J. Michael (1998). Nature's Destiny: How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe. New York: The Free Press. pp. 22–23.

موافقة لدعم الحياة، فلو كانت لزوجته أكبر.. لربما احتبس ماء الأرض كله في صفائح ثلجية واسعة وثابتة في القطبين. ولو أن خواص الماء الحرارية اختلفت قليلًا.. سيتعذر الحفاظ علىٰ حرارة أجسام الكائنات دافئة الدم. لا يوجد أي سائل آخر في الوجود له صفات قريبة من صفات الماء تجعله صالحًا كوسط مثالي لحياة معتمدة علىٰ الكربون. وحقيقة الأمر: أن خصائص الماء بمفردها تقدم دليلًا ربما يعادل ما قدمه علما الفيزياء والكون لدعم الفرضية القائلة أن «قوانين الطبيعة قد أُحكِمت بشكل (خاص) يناسب الحياة المعتمدة علىٰ الكربون»[1].

والخصائص الحرارية للماء كالآتي:

١ - تقلص الماء أثناء تبريده حتىٰ قُبيل التجمد بقليل، ثم تمدده حتىٰ يتحول إلىٰ ثلج، وتمدده عند التجمد كذلك، هذه صفات متفردة علميا؛ إذ بدونها سيتجمد معظم الماء الذي علىٰ الأرض بشكل ملائم في مهارات واسعة من الجليد في قاع المحيطات، وستتجمد البحيرات كاملة من القاع إلىٰ الأعلىٰ في كل شتاء في خطوط العرض الأعلىٰ.

٢ - يتم امتصاص الحرارة من البيئة عند ذوبان الثلج أو تبخر الماء، وتتحرر الحرارة عند حدوث العملية المعاكسة، وتسمىٰ هذه الظاهرة بالحرارة الكامنة، ومجددًا نرىٰ أن حرارة تجمد الماء الكامنة هي الأعلىٰ مقارنة بالسوائل المعروفة. ودون هذه الصفات سيتعرض مناخ الأرض لتغيرات أكثر سرعة في درجات الحرارة، بحيث تختفي وتظهر البحيرات

---

(1) Ibid. p. 19.

الصغيرة والأنهار بشكل مستمر.

٣ - السعة الحرارية (Specifec Thermal Capacity) للماء، والتي تعرف بأنها كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الماء درجة مئوية واحدة، هي الأعلىٰ مقارنة بمعظم السوائل الأخرىٰ. وبدونها سيزداد الفرق بين الشتاء والصيف بعدًا، وتكون نماذج الجو أقل استقرارًا، وتقل قدرة تيارات المحيط الكبير (كتيار الخليج الذي ينقل الآن كميات هائلة من حرارة المناطق المدارية إلىٰ القطبين) علىٰ تعديل الفروق الحرارية بين خطوط العرض القريبة والبعيدة.

٤ - التوصيلية الحرارية للماء: فقدرة الماء علىٰ نقل الحرارة أكبر بأربعة أضعاف من أي سائل شائع، وبدون ذلك يصعب علىٰ الخلايا أن توزع الحرارة بالتساوي في أرجاء الخلية؛ لعدم قدرتها علىٰ استعمال تيارات الحمل الحراري[1].

حقيقة: لا يوجد إطلاقا أي سائل أخر يمكن ترشيحه كمنافس للماء ولو بشكل بعيد في عمله كوسيط لحياة أساسها الكربون. ولو لم يوجد الماء لوجب أن يُخترع. وبدون السلسلة الطويلة من المُصادفات الحيوية في مواصفات الماء الفيزيائية والكيميائية، فلا يمكن لوجود حياة معتمدة علىٰ الكربون بأي شكل يمكن مقارنته ولو من بعيد بتلك الحياة التي توجد علىٰ الأرض. ولن نكون (أشكال الحياة المعتمدة علىٰ الكربون الذكية) موجودين بالتأكيد لنتساءل عن

---

(1) See, L. J. Henderson (1958) The Fitness of the Environment (Boston: Beacon Press), pp.99–100, 106. See also F. Franks (1972) "Water, the Unique Chemical," in water: A Comprehensive Treatise, vol. 1 (New York: Plenum Press), p. 488.

خصائص السائل الحيوي هذا الذي يُجعَل منه كُلُّ شيء حي. ولو وجدت حياة مشابهة لحياتنا في أي مكان في هذا الكون على أرض أخرى.. فسيكون هنالك ماء وبكل الاحتمالات ستوجد بحار وأنهار وغيوم وأمطار، وستوجد عواصف وشلالات وجبال جليدية، وسيتكسر الموج على شواطئ ذلك العالم البعيد. ومع هذه الخصائص الكثيرة المتأقلمة بشكل تشاركي لهذا السائل الأكثر تميزًا من بين جميع السوائل.. نجد بشكل مباشر كتلة من الأدلة غير العادية من النوع الذي نتوقع وجوده لفرضية تقول بأن قوانين الطبيعة ملائمة بشكل فريد لنمط الحياة المعتمدة على الكربون، كما هي على الأرض[1].

وبالتالي لا يمكن اعتبار بناء الحياة اعتمادًا على الوسط السائل مجرد صدفة؛ إذ من الصعب تصور وجود أي نوع من النظام الكيميائي المعقد القادر على تركيب ونسخ ذاته، والتعامل مع الذرات والجزيئات المكونة له، وتحصيل المُغذيات والمكونات الحيوية من بيئته. من الصعب تصور وجود (النظام الكيميائي) إلا في وسط سائل. وكما أشار (أ. إي يندهام) في كتابة «تفرد المواد البيولوجية» أن الطورين الآخرين للمادة: الطور الصلب، والطور الغازي. يجب استبعادهما لأسباب قوية جدا، ففي حالة الطور الصلب سواءً البلوري أو الزجاجي، حيث البلوري قد تمسكت ذراته في مصفوفة كريستالية منتظمة، بينما الزجاجي تشكلت ذراته بشكل غير منتظم، كلاهما يجعل الذرات تتصل بشكل غير مستقر مع ما حولها من الذرات الأخرى، مما يقلل من احتمال حدوث العمليات الحركية الجزيئية الضرورية

(1) Denton J. Michael (1998). Nature’s Destiny: How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe. New York: The Free Press. p46.

لحدوث الحياة. بالمقابل.. نجد أن الغازات تتألف من ذرات حرة الحركة، ولذا؛ لا تصلح الغازات لتكون مرشحًا في تكوين نسيج الحياة الكيميائي؛ نظرا لشدة تطايرها وعدم استقرارها. فلو أن قوانين الفيزياء حصرت المادة في الطورين الصلب والغازي وألغت الطور السائل.. فمن المؤكد أن الحياة ما كانت لتوجد غالبًا(1).

إن التناسق والدقة البالغة في هذا التصميم تثبت نفسها دون الحاجة إلىٰ برهان. فيظهر الماء باعتبار خصائصه الحرارية متأقلما بشكل فريد وفي أحيان كثيرة مثاليا للحياة علىٰ الأرض. فحسب الشروط الحرارية.. يعد الماء المرشح المتفرد والمثالي لدوره الحيوي البيولوجي(2).

فلو لم تكن كل مادة النباتات محررها الوحيد هو الماء، وبالتالي كل الحيوانات التي يتغذىٰ جميعها إما بأكل العُشب أو بافتراس حيوان آخر يأكل العُشب، ولو لم تُبخِّر الشمس كمية هائلة من الماء.. لامتلأ الجو بالأبخرة والغيوم كي تسقي النباتات بيلسم الندىٰ. قد يبدو لك أول الأمر أنه من المستحيل أن يدور الدم في أجسادنا في بُرهة قصيرة لا تتجاوز دقائق، ولكني اعتقد أن ما يثير الدهشة أكثر أن نعلم الفترات السريعة والقصيرة لدورة الماء الكبرىٰ، فهو الدم الحيوي لكوكب الأرض الذي يُكوِّن ويغذي كل الأشياء(3).

---

(1) See, Von Neumann (1966) Theory of Self Reproducing Automata, ed. W. A. Burks (Urbana: University of Illinois Press). p. 82. See also, Denton J. Michael (1998). Nature’s Destiny: How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe. New York: The Free Press. p23.

(2) Michael J. Denton, Nature's destiny (1998). How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe. New York: The Free Press. P. 30.

(3) Richard Bently, "A confrontation of Atheism from the Origin and Frame of the World" 1692. Quated in, Michael J. Denton, Nature's destiny (1998). P.21.

ويشير (بولكينجهورن[a]) إلىٰ نفس النقطة قائلاً:

إن تعقيـد البيولوجيـا مقارنـة بالفيزيـاء يجعـل الأمـر أكثـر صـعوبة لاستخلاص العوائق الأنثروبية مباشرة مـن تفاصيل العمليات البيولوجية. ومع ذلك.. فإن مـن الواضح أن الحياة تتوقـف في العديـد مـن طرقها علىٰ تفاصيل خواص المادة في عالمنا. وهناك مثال بسيط هـو الحالـة الشاذة مـن المـاء الـذي يتوسع في حالـة التجمد، وبالتـالي مَنْع البحيرات مـن أن يـصبح الجليد الصلب من أسفل إلىٰ أعلىٰ، وبالتالي قتل أي حياة قد تكـون فيهـا. إن التغيـر في القيمـة سيغير مـن هـذه الخـصائص. وقـد رسـم هـذا القـسم بعـض الاعتبارات التي تجعل (من الواضح) أن الكون الإنساني هو كون خاص جِدًّا في الواقع[1].

ولوجود حياة معقدة – ومن ثمّ الحفاظ عليها – علىٰ كوكب مـا.. ينبغـي تزويد الكوكب بالمياه بحيث:

- يجب أن تكون كمية الماء كبيرة بما فيه الكفايـة للحفـاظ علـىٰ وجـود محيط لا بأس به علىٰ سطح الكوكب.
- يجب أن يكون تم ترحيل كمية الماء إلىٰ السطح من باطن الكوكب.
- يجب ألا تضيع المياه في الفضاء.
- يجب أن يكون الماء موجودا إلىٰ حد كبير في شكل سائل.

---

a عالم فيزياء نظرية ومفكر ديني وكاتب وكاهن بريطاني من مواليد ١٩٣٠م، وكان أستاذ الفيزياء الرياضية في جامعة كمبردج من عام ١٩٦٨م إلىٰ ١٩٧٩م.

(1) John Polkinghorne: The Anthropic Principle and the Science and Religion Debate, The Faraday Institute for Science and Religion, April 2007.

وهذا ما يحققه كوكب الأرض بمثالية عالية، والعجيب أن أحد الأسباب الرئيسة والتي تلعب دورا هاما في كل من هذه المعايير الأربعة هي الصفائح التكتونية[1].

كذلك يُعد الماء ضروريا لتشكيل الجرانيت، والجرانيت بدوره أمر ضروري لتشكيل القارات المستقرة. الأرض هي الكوكب الوحيد الذي يمتلك الجرانيت والقارات؛ لأنه هو الكوكب الوحيد الذي لديه مياه وفيرة[2].

الماء متفرد مثالي؛ لملاءمة الحياة المعتمدة علىٰ الكربون والموجودة علىٰ الأرض بكثير من الطرق الرائعة والمتكاملة، وليس ملائمًا فقط لحياة ميكروبية أحادية الخلية، لكن لحياة كائنات برية كبيرة أيضًا[3].

* * *

(1) Peter Ward & Donald Brownlee (2000): Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books. P. 208.

(2) Campbell, I.H. and S.R. Taylor. 1983. No water, no granite—no oceans, no continents. Geophysical Research Letters. 10: 1061–1064.

(3) Michael J. Denton, Nature's destiny: How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe, The Free Press, New York 1998. P. 70.

خامساً: الغلاف الجوي:

الغلاف الجوي للأرض عبارة عن طبقة تحتوي علىٰ مزيج من غازات بنسب متفاوتة، حيث يحتوي علىٰ حوالي: ٧٨٪ من النيتروجين و٢١٪ من الأكسجين و١٪ من الآرجون وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء، والهيدروجين، والهيليوم، والنيون، والزينون. وجود هذه العناصر بهذه النسب لم يكن أمرًا عبثيا، ولكنه شيء مستلزم لوجود الحياة علىٰ سطح الأرض. فنسبة الأكسجين إلىٰ النيتروجين في الغلاف الجوي، إذا كانت أكبر من قيمتها الموجودة.. فإن وظائف الحياة المتقدمة ستمضي قِدما بسرعة كبيرة. وإذا كانت أقل.. فإن وظائف الحياة المتقدمة ستمضي ببطء شديد(١). وكذلك مستوىٰ ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، إذا زاد عن قيمته.. فإن الاحتباس الحراري المؤثر – بالسلب علىٰ الحياة – من شأنه أن يتطور. وإذا كان أقل.. فإن النباتات لن تكون قادرةً علىٰ الحفاظ علىٰ كفاءة التمثيل الضوئي(٢).

يحيط الغلاف الجوي بالأرض، وينجذب إليها بتأثير الجاذبية الأرضية، ويحميها من امتصاص الأشعة فوق البنفسجية، كما يعمل علىٰ اعتدال درجات الحرارة علىٰ سطحها. حيث يزيل الغلاف الجوي للأرض الأشعة فوق البنفسجية الضارة، بينما يعمل مع المحيطات ليجعل المناخ معتدلا من

---

(1) Paul G. Falkowski, "Evolution of the Nitrogen Cycle and its Influence on the Biological Sequestration of C02 in the Ocean," Nature, 387 (1997), pp. 272–274.

(2) Rob Rye, Phillip H. Kuo, and Heinrich D. Holland, "Atmospheric Carbon Dioxide Concentrations Before 2.2 Billion Years Ago," Nature 378(1995), pp. 603–605.

خلال تخزين وإعادة توزيع الطاقة الشمسية[1].

وتظل المجالات المغناطيسية موجودة علىٰ ارتفاع آلاف الكيلومترات فوقنا، حيث تكون طبقة الهواء في غاية الرقة، بل تكاد تكون منعدمة. ووجود هذه المجالات غاية في الأهمية لبقائنا؛ فهي تصد الأشعة الكونية والتيارات الشمسية التي تتألف من جسيمات مشحونة كهربائيًّا. وبهذا تمثل درعًا واقيًا مهمًّا؛ لأن التعرض لهذه الإشعاعات من شأنه أن يدمر الحمض النووي للبشر. ولو حدث أن اختفىٰ المجال المغناطيسي للأرض، كما الحال في كوكب المريخ.. فمن الممكن أن تكون هذه نهاية نوعنا؛ إذ لا يوجد فراغ خارج الأرض، بمعنىٰ أنه لا يوجد هواء، ولا يوجد غاز في الفضاء الخارجي أو يوجد القليل منه للغاية، لكن من المؤكد وجود مجال مغناطيسي أرضي له أهمية عظيمة[2].

الفضاء الخارجي ليس مكانًا وديًّا للغاية، فأحد أخطاره هو الأشعة الكونية، وهي عبارة عن جسيمات أولية – إلكترونات، بروتونات، نوىٰ هيليوم ثقيلة – تسافر بسرعات تقترب من سرعة الضوء. إنها تأتي من مصادر عديدة، بما في ذلك الشمس والأشعة الكونية القادمة من السوبرنوفا البعيدة، وانفجارات النجوم. هذه الأحداث الكارثية ترسل أعدادا كبيرة من جسيمات تندفع عبر الفضاء[3].

---

(1) Frank Press & Raymond Siever (1986). Earth (New York: W. H. Freeman,. P. 4.

(2) Frank Close, Nothing: A Very Short Introduction, Oxford (University press 2009), p.35–36.

(3) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p212.

بدون وجود الغلاف الجوي لن تكون هناك حياة علىٰ الأرض، فتكوينه علىٰ مدىٰ تاريخ الأرض هو واحد من الأسباب التي أبقت كوكبنا كموطن داعم للحياة لفترة طويلة. اليوم يتم التحكم في الغلاف الجوي من خلال العمليات البيولوجية، وإنه يختلف إلىٰ حد كبير عن تلك الكواكب الأرضية الأخرىٰ، والتي تتراوح من كواكب ليس لديها غلاف جوي أساسًا (عطارد) إلىٰ كواكب ذات غلاف جوي بها CO_2 أكثر كثافة بمئة مرة (الزهرة) أو كواكب ذات غلاف جوي بها CO_2 أقل كثافة مئة مرة (المريخ)[1].

بدون مجالنا المغناطيسي.. فإن الأرض وشحنتها للحياة سيتم قصفها من قبل تدفق مميت من الإشعاع الكوني، والرياح الشمسية – جسيمات من الشمس تضرب الغلاف الجوي العلوي بطاقة عالية – التي قد تأكل ببطء الغلاف الجوي علىٰ مدىٰ بعيد، كما فعلت علىٰ كوكب المريخ[2].

يجب أن تظل درجة حرارة الأرض في مدىٰ ملائم لوجود الماء السائل لو أردنا الحفاظ علىٰ الحياة الحيوانية. إن نطاق درجة الحرارة الذي يجتاح الأرض هو نتيجة لعوامل عديدة. أحدها وجود الغلاف الجوي. علىٰ سبيل المثال: متوسط درجة حرارة سطح القمر هي ١٨– درجة مئوية، وهي أقل بكثير من نقطة تجمد الماء؛ لأنه ببساطة ليس لديه غلاف جوي ملموس. إذا لم يكن للأرض غلاف جوي لتغطيتها – بما في ذلك من تلك الغازات العازلة كبخار الماء وثاني أكسيد الكربون –.. فإن درجة حرارتها تقريبا ستكون كدرجة حرارة القمر. إلىٰ الآن: متوسط درجة الحرارة العالمي لكوكب

(1) Ibid. p 52.
(2) Ibid. p194.

الأرض (وذلك بفضل الغازات المسببة للاحتباس الحراري) يصل لـ ١٥ درجة مئوية (أي: ٣٣ درجة مئوية أكثر دفئا من القمر). غازات الاحتباس الحراري هي مفاتيح لوجود المياه العذبة علىٰ هذا الكوكب، وبالتالي فهي مفاتيح لوجود الحياة الحيوانية. الكثير من العلماء يعتقدون الآن أن توازن الغازات المسببة للاحتباس الحراري في الغلاف الجوي للأرض يرتبط ارتباطا مباشرا بوجود الصفائح التكتونية[١].

ليس هذا فحسب، بل يُعد الغلاف الجوي خاصتنا سببا رئيسيا في التطور التكنولوجي علىٰ سطح الأرض، وأحد الأمثلة للعلاقة الغريبة بين القابلية للسكنىٰ والقابلية للقياس هو وضوح غلافنا الجوي. إن عمليات أيض الكائنات الأرقىٰ تتطلب ما بين ١٠٪ إلىٰ ٢٠٪ من الأكسجين الموجود في الغلاف الجوي، وهي الكمية المطلوبة لتسهيل الاحتراق أيضًا، مما يسمح بتطوير التكنولوجيا[٢].

***

(1) Ibid. pp. 206–207.
(2) Michael J. Denton (1998). *Nature’s Destiny*. P. 117.

سادساً: الصفائح التكتونية:

من بين كل الكواكب والأقمار في مجموعتنا الشمسية.. فإن الصفائح التكتونية موجودة فقط على الأرض[1]. ويعتقد العلماء أن أهمية الصفائح التكتونية من الصعب المبالغة فيها. فالصفائح التكتونية هي المتطلب المركزي للحياة على سطح كوكب[2]. فمن بين كل الصفات التي تجعل الأرض نادرة الصفائح التكتونية، فهي قد تكون الأكثر عمقا – من حيث التطور والحفاظ على الحياة الحيوانية – وواحدة من الأمور الأكثر أهمية[3].

الصفائح التكتونية تلعب على الأقل ثلاثة أدوار حاسمة في الحفاظ على الحياة الحيوانية:

١ – إنها تشجع الإنتاج البيولوجي.

٢ – وتعزز التنوع (السياج ضد الانقراض الجماعي).

٣ – وتساعد في الحفاظ على درجة حرارة معتدلة، وهو شرط ضروري للحياة الحيوانية.

٤ – ومن المحتمل أن تكون الصفائح التكتونية هي الشرط الرئيسي للحياة على كوكب الأرض.

٥ – كما أنها ضرورية للحفاظ على عالم مزود بالماء[4].

إذا لم تكن الصفائح التكتونية على الأرض قد خلقت مساحات كبيرة

---

(1) Ibid.
(2) Peter D. Ward and Donald Brownlee, *Rare Earth*, 220. For an excellent discussion of the importance of plate tectonics, pp. 191–220.
(3) Ibid. p. 205.
(4) Ibid. p. 220.

من الأراضي علىٰ نحو متزايد (وذلك بإنتاج مساحات شاسعة بجوار القارات مع مناطق المياه الضحلة حيث الحجر الجيري يمكن أن يتشكل بسهولة).. فإن الأرض ربما تكون قد وصلت إلىٰ متوسط درجات حرارة أكبر من اللازمة للحياة الحيوانية. وكانت درجة الحرارة الشاملة قد تجاوزت ١٠٠ درجة مئوية، وبالتالي فإن المحيطات قد غلت منذ زمن بعيد، وكميات هائلة من المياه أصبحت بخارا في الغلاف الجوي. وهذا من شأنه يكتب نهاية مأساوية لجميع أشكال الحياة علىٰ سطح كوكب الأرض[1].

تُمِد الصفائح التكتونية كوكب الأرض والحياة علىٰ سطحه بميزات متعددة، منها:

١ - الصفائح التكتونية تعزز مستويات عالية من التنوع البيولوجي العالمي. إن الدفاع الرئيسي ضد الانقراض الجماعي هو التنوع البيولوجي المرتفع. نحن هنا نحاجج بأن العامل الأكثر أهمية علىٰ الأرض للحفاظ علىٰ التنوع خلال الوقت هو الصفائح التكتونية.

٢ - الصفائح التكتونية توفر الحرارة العالمية لكوكبنا عن طريق إعادة تدوير المواد الكيميائية الحيوية للحفاظ علىٰ حجم ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي موحدا نسبيا، وبالتالي فقد كانت – الصفائح التكتونية – أهم آلية مكنت الماء السائل للبقاء علىٰ سطح الأرض لأكثر من ٤ مليارات سنة.

٣ - الصفائح التكتونية هي القوة المهيمنة التي تسبب تغيرات في

---

(1) Ibid. p. 263.

مستوىٰ سطح البحر، والتي – كما تبين – تعتبر حيوية لتشكيل المعادن التي تحافظ علىٰ تحقيق مستوىٰ ثاني أكسيد الكربون العالمي (وبالتالي درجة الحرارة العالمية).

٤ – خلقت الصفائح التكتونية القارات علىٰ كوكب الأرض، فبدون الصفائح التكتونية قد تبدو الأرض إلىٰ حد كبير كما كانت خلال المليار سنة ونصف الأولىٰ من وجودها: عالم مائي، مع (فقط) جزر بركانية معزولة كنقط علىٰ سطح الكوكب، أو أنها قد تبدو معاديةً أكثر للحياة دون القارات، فنحن سنفقد في الحال أهم عنصر للحياة «الماء» وبذلك ستشبه – الأرض – كوكب الزهرة.

٥ – وأخيراً: الصفائح التكتونية تجعل وجود واحد من أقوىٰ أنظمة الدفاع للأرض ممكنا «مجالها المغناطيسي»[١].

فالصفائح التكتونية تعزز التعقيد البيئي، وبالتالي زيادة التنوع الحيوي علىٰ نطاق عالمي. عالم به قارات جبلية، ومحيطات، وجزر لا تعد ولا تحصىٰ – مثل: تلك التي تنتجها الصفائح التكتونية –، هو أكثر تعقيدا، ويوفر المزيد من التحديات التطورية أكثر من كواكب دون صفائح تكتونية[٢].

إن معدل الانخفاض في النشاط التكتوني يتم بصورة مثالية، بحيث يُهيء القشرة الأرضية للحفاظ علىٰ الحياة الحيوانية الموجودة علىٰ سطح الأرض. ولو كان معدل هذا النشاط أبطأ.. فإن ظروف القشرة الأرضية ستكون غير مستقرة للغاية بالنسبة لحياة متقدمة. وإذا كان أسرع.. فإن المادة المغذية

---

(1) Ibid. p. 194.
(2) Ibid. p. 203.

للقشرة الأرضية – مادة توفر التغذية الضرورية للنمو والحفاظ علىٰ الحيـاة – لن تكون كافية لحياة مُستدامة علىٰ الأرض[1].

***

(1) Xiaodong Song and Paul G. Richards, "Seismological Evidence for Differential Rotation of the Earth's Inner Core," Nature, 382 (1997), pp. 221–224.

سابعاً: العناصر الكيميائية:

العناصر هي (اللبنات) الأولية لكل من الكواكب والحياة[1]. حيث يوجد ما لا يقل عن ٣٦ عنصرا ضروريا من العناصر الكيميائية المعروفة لمجمل الكائنات الأرضية، ٢٧ على الأقل منها مطلوبة من أجل البشر، و١٧ للكائنات الحية الدقيقة. فعناصر الفوسفور (P) والبوتاسيوم (K) هي «كونيا» الأقل إمدادا، وكمياتها اللازمة لجعل الإنسان يمكن أن يتواجد (فقط) من متوسط الحد الأدنى لحجم المجرة حوالي ٢ × ١٠^٧ من الشمس. فلا يزال تاريخ وتطور العناصر الكيميائية التي تشكل المنظومات الحية ذا فائدة كبيرة[2].

من بين أهم هذه العناصر: الحديد والماغنيسيوم والسيليكون والأكسجين لتكوين بنية الأرض. واليورانيوم والثوريوم والبوتاسيوم لتوفير النشاط الإشعاعي الحراري في باطنها. والكربون والنيتروجين والأكسجين والهيدروجين والفوسفور والعناصر الرئيسة «الإحيائية» التي توفر البنية والكيمياء الجزيئية المعقدة للحياة. فعناصر الكربون والأكسجين والهيدروجين والنيتروجين تهيمن على المناطق القابلة للسكنى أو الحياة. الكربون عنصر نادر في الأرض، ولكن – كما لاحظنا – فهو عنصر أساسي للحياة البرية، وخصائصه الكيميائية الغنية هي على الأرجح أساس أي كائنات أجنبية – فضائية – أيضا. الهيدروجين كذلك عنصر نادر في كوكب

(1) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p37.
(2) Davies, R.E. and R. H. Koch. 1991. All the observed universe has contributed to life. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, series B 334: 391–403.

الأرض، ولا زال يعتبر أحد الهبات الرئيسة للمحيطات، وجميع مصادر المياه والسوائل اللازمة للحياة البرية. العناصر النادرة الأخرىٰ الهامة هي اليورانيوم والبوتاسيوم والثوريوم واضمحلال هذه العناصر الإشعاعية تسخن باطن الأرض، وهي وقود الفرن الداخلي الذي يدفع البراكين ويجعل حركة المادة عمودية في باطن الأرض، ويسبب انجراف القارات علىٰ سطحها[1].

فوفرة العناصر الثقيلة تدخل في اعتبارات الأرض النادرة؛ لأنها تؤثر علىٰ كتلة وحجم الكواكب. فإذا تشكلت الأرض حول نجم مع انخفاض وفرة العناصر الثقيلة، كان يمكن أن تكون أصغر؛ لأنه كان يمكن أن تكون ذات مادة أقل صلابة في الدائرة الحلقية من الحطام المتراكم[2].

وعلاوة علىٰ ذلك.. فإن خصائص الهيدروجين، والأكسجين، والكربون – ذات بعض الانحرافات من بين جميع العناصر الأخرىٰ – جعلت هذه العناصر (وخصائصها) أساسية للكائنات الحية[3].

في أواخر السبعينيات وأوائل الثمانينيات من القرن العشرين، اكتشف (فريد هويل) أن الصنع المُتقن والمذهل لطاقات الحالة الأرضية النووية للهيليوم، والبريليوم، والكربون، والأكسجين.. ضروري لأي نوع من الحياة في الوجود. حيث طاقات الحالة الأرضية لهذه العناصر لا يمكن أن تكون أعلىٰ أو أقل بالنسبة لبعضها البعض بأكثر من ٤٪ بدون رضوخ الكون لنسبة

(1) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, pp. 40–42.
(2) Ibid. p. 43.
(3) John D. Barrow and Frank J. Tipler, The Anthropic Cosmological Principle (New York: Oxford University Press, 1986), p 143.

غير كافية من الأكسجين أو الكربون اللازم للحياة[1]. الحياة التي تأتي إلىٰ حيز الوجـود يجـب أن تقـوم علـىٰ المـاء، وثـاني أكـسيد الكربـون، والمركبـات الأساسية لـلـ(C، H، O، N) علىٰ وجه الخصوص[2].

***

---

(1) Fred Hoyle, Galaxies, Nuclei, and Quasars (New York: Harper and Row, 1965), 147–150. See also, Fred Hoyle, "The Universe: Past and Present Reflection," Annual Reviews of Astronomy and Astrophysics 20 (1982), 16; Ross, 126–127.

(2) John D. Barrow and Frank J. Tipler, The Anthropic Cosmological Principle. (New York: Oxford University Press, 1986), p 510.

ثامناً: الظواهر الكارثية!

يبدو أن كل ظاهرة طبيعية تحدث للأرض هي أمر أساسي، وسبب رئيسي في دعم الحياة علىٰ كوكب الأرض، حتىٰ الظواهر الكارثية التي دائما ما ينزعج منها البعض، باعتبارها شرور ومصائب، هنا يسأل البعض: وأين الله؟! أين الله من كل هذه الشرور التي توجد؟ فما الحكمة من هذه الكوارث؟ وهل هي شر محض؟ سنأخذ فقط ثلاثة أمثلة منها؛ لنبين مدىٰ أهميتها:

١ - النشاط الزلزالي (seismic activity):

الزلزال، أحد أكبر المخاطر التي تهدد منطقة سكانية، وتدمر حياتها – من وجهة نظرنا –، لكن هل للزلازل أهمية؟

يعتقد العلماء أن «للزلازل» أهمية بالغة في دعم الحياة؛ حيث يتم الزلزال بمعدل نشاطي معين يتناسب مع التوزان البيئي، وإعادة تدوير المواد الغذائية التي يحتاجها الكائن الحي. ولو كان النشاط الزلزالي أكبر مما هو عليه.. فستُدمر الحياة، وسيكون النظام البيئي معطوبا. وإذا كان أقل.. فلا يمكن إعادة تدوير المواد الغذائية علىٰ قيعان المحيطات من جريان النهر إلىٰ القارات وذلك من خلال الحركات التكتونية، وبالتالي فلن يُنتج ثاني أكسيد الكربون ما يكفي من الكربونات المتراكمة[1].

---

(1) Rudnick, R. 1995. Making continental crust. Nature 378:571–578.

٢ – النشاط البركاني (volcanic activity):

تخيل أن كل «البراكين» علىٰ سطح الأرض انقطعت فجأة. هذا سيوقف العديد من عشرات الانفجارات البركانية التي تحدث في القارات كل عام (عادة ما يسبب هذا ضجة إعلامية كبيرة وضررًا قليلًا). ولكن توقف النشاط البركاني سيكون له تأثير أكثر عمقا بكثير. إذا توقفت كل النشاطات البركانية.. فسيتوقف انتشار قاع البحر عن الانتشار، وبالتالي الصفائح التكتونية أيضا، وإذا توقفت الصفائح التكتونية.. فإن الأرض في نهاية المطاف (ستتآكل من كل مكان) وتفقد معظم أو كل القارات التي تتواجد معظم الحياة عليها. وبالإضافة إلىٰ ذلك: تتم إزالة CO_2 من الغلاف الجوي عن طريق العوامل الجوية، مما يتسبب في تجميد كوكبنا[1].

يُعدُّ النشاط البُركاني أحد العوامل الرئيسة في دعم الحياة علىٰ سطح الأرض، ولو كان معدل النشاط البركاني أقل مما هو عليه.. فستُعاد كميات غير كافية من غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء إلىٰ الغلاف الجوي. كما أن تمعدن التربة لن يكون كافيا لدعم الحياة المتقدمة. وإذا كان أعلىٰ.. فستُدمر الحياة المتقدمة، وسيكون النظام البيئي معطوبا[2].

٣ – معدل احتراق الغابات والأعشاب:

حتىٰ احتراق الغابات والأعشاب يتم بمعدل ومدىٰ معين، بحيث يسمح

---

(1) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p205.

(2) Peter Olson, "Probing Earth's Dynamo," Nature, 389 (1997), p. 337. See also, Weiji Kuang and Jeremy Bloxham, "An Earth–Like Numerical Dynamo Model," Nature, 389 (1997), pp. 371–374.

للحياة أن تنمو وتزدهر علىٰ سطح الأرض، ولو كان معدل احتراق الغابات أكبر.. فستكون الحياة مستحيلة، ولو كان أقل.. فستتراكم مُثبِّطات النمو جنبا إلىٰ جنب مع عدم كفاية النترجة التي من شأنها أن تجعل التربة مناسبة لإنتاج الغذاء[١].

* * *

(1) Peter D. Moore, "Fire Damage Soils Our Forest," Nature 384 (1996), pp. 312–313.

تاسعاً: الكوكب المعجزة:

إن الخواص الفريدة التي تميزت بها الأرض علىٰ سائر الكواكب التي نعرفها – وربما مالا نعرفها – جعلت العلماء يؤلفون الكتب في وصفها، ومدىٰ مناسبتها للحياة علىٰ سطحها، ومدىٰ تفردها عن غيرها من الكواكب. فكتب أحدهم كتابا بعنوان «الأرض النادرة»، وكتب آخر كتابا بعنوان «الكوكب المميز»،... إلخ. فلماذا كانت الأرض بالنسبة لغيرها من الكواكب أشبه بالكوكب المعجزة؟!

١ – كوكب الأرض هو العالم الوحيد المعروف حتىٰ الآن لإيواء الحياة. لا يوجد مكان آخر – علىٰ الأقل في المستقبل القريب – والذي يمكن لجنسنا البشري أن يهاجر إليه[١]. فالأرض فريدة من نوعها في كل خصائصها الفيزيائية وأثبتت قدرتها لإمكانية استمرار الحياة علىٰ سطحها[٢]. حقيقة: إنه من غير المحتمل في أي وقت أن تتكرر الأرض[٣].

٢ – كوكب الأرض أهم من كونه كوكبا واحدا من بلايين الكواكب، فهو يبدو الآن استثنائيًا؛ حيث تتضمن البيانات أن الأرض ربما تكون الكوكب الوحيد في المكان المناسب وفي الزمان المناسب[٤].

٣ – في إحدىٰ المرات أجرىٰ الفلكي الشهير (أوكيفىٰ) وأحد رواد

---

(1) (Carl Sagan, Pale Blue Dot). Quated by Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p16.

(2) Peter Ward & Donald Brownlee: ***Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe***, Copernicus Books, 2000, p35.

(3) Ibid. p37.

(4) Jimmy H. Davis and Harry L. Poe, *Designer Universe* (Nashville: Broadman & Holman, 2002), 107.

الفضاء بعض الحسابات لتقدير احتمال الأحوال الصحيحة لوجود الحياة في مكان آخر، واستنتج أنه: إن كانت افتراضاته صحيحة بناء علىٰ الاحتمالات الرياضية.. فإن كوكبًا [واحدًا] في الكون توجد فيه حياة ذكية ونحن نعرف كوكبا واحدا – وهو الأرض – ولكن ليس مؤكدًا أن هناك كواكب أخرىٰ كثيرة، وربما لا توجد كواكب أخرىٰ(1).

٤ – الأرض هي الكوكب المناسب لتقدم الحضارة والتكنولوجيا، يقول (جورج بريمهول[a]): إن خلق المواد الخام ووجودها بالقرب من سطح الأرض هي نتاج ما هو أكثر من كونه مجرد صدفة جيولوجية بسيطة، فوجود سلسلة من الأحداث الكيميائية والفيزيائية التي ظهرت في البيئة الصحيحة، وفي المسار الصحيح، وقد تبعتها أحوال مناخية معينة.. بإمكانه أن يرفع هذه المحتويات إلىٰ تركيز عال، وهذا حاسمٌ للغاية لتقدم الحضارة والتكنولوجيا(2).

٥ – الأرض هي المكان الوحيد المعروف في الكون لإمكانية توافر الحياة، لكنها واحدة فقط من (ربما) الملايين من البيئات في مجرتنا، وتريليونات في الكون، التي أيضا قد تُؤوي الحياة. ومع ذلك.. فمن وجهة نظر (منحازة) يبدو أن الأرض هي [تماما] كوكب مسحور بحيث يمتلك الخصائص المناسبة للنوع الوحيد من الحياة التي نعلمها. لقد تشكلت

---

(1) John A. O’Keefe, "The Theological Impact of the New Cosmology" in: Robert Jastrow, *God and the Astronomers* (New York: W. W. Norton, 1992), 122.

a جيولوجي من جامعة كاليفورنيا في بيركلىٰ.

(2) "The Genesis of Ores," *Scientific American*, May, 1991.

– الأرض – في المكان المناسب في النظام الشمسي، وخضعت لمجموعة بارزة وغير عادية في الضبط من العمليات التطورية. حتىٰ العديد من جيرانها في النظام الشمسي لعبت أدورا كبيرة ودعمت الأرض في جعلها موطنا ملائما للحياة. يمكن أن يُنظر إلىٰ طبيعة الأرض شبه المثالية باعتبارها مهد الحياة في عصور ما قبل التاريخ لنشأتها من التركيب الكيميائي لها، وتطورها في وقت مبكر[1].

٦ – وبالاستنتاج بأن الحياة المعقدة ليست متوفرة أو شائعة في كوننا، ستكون فرضية الأرض النادرة هي الحل المحتمل «لمفارقة فيرمي» التي تقول بأنه: «إذا كانت الحياة الفضائية الخارجية شائعة في الكون.. فلماذا لم تظهر لنا تلك الحياة؟!»[2].

٧ – خلال عقدين من الزمن، كتالوج الكواكب خارج المجموعة الشمسية ازداد إلىٰ أكثر من ٢٠٠٠ كوكب خارج النظام الشمسي المعروف. وباستخدام بيانات من تلك الكواكب والنجوم المُضيفة – أي: التي تدور حولها الكواكب –.. طور علماء الفلك نماذج لتحديد معلومات حول كواكب لم تُكتشفْ بعد، وبناء علىٰ تلك النماذج يقدر علماء الفلك أن الكون المرئي يحتوي علىٰ ما يقارب 10^{20} من الكواكب البرية! وعلىٰ سبيل المقارنة، في مكان ما بين 10^{22} – 10^{24} من النجوم الموجودة في الكون المرئي،

(1) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p36.
(2) Webb, Stephen, 2002. If the universe is teeming with aliens, where is everybody? Fifty solutions to the Fermi paradox and the problem of extraterrestrial life. Copernicus Books (Springer Verlag).

فإن ما يقرب من واحد في المئة من النجوم تمتلك كواكب صخرية. هذه النماذج تسمح أيضا لعلماء الفلك بمقارنة الكواكب الخارجية البرية بكوكب الأرض، فوسط تلك المقارنات تتميز الأرض بثلاثة أوجه على الأقل[1].

٨ - كل هذا جعل (ريتشارد دوكنز) أحد أشرس ملاحدة العصر يعترف ضمنيا بميزة كوكب الأرض قائلا: «مقارنة بمعظم الكواكب فإن هذه الأرض = جنة، وأجزاء الأرض لا تزال جنة بكل المقاييس، ما هي احتمالات أن كوكبا مختارًا عشوائيا تتوافر فيه كل هذه الخصائص اللطيفة؟ حتى أفضل الحسابات تفاؤلا ستجعل النسبة أقل من واحد في المليون!»[2].

٩ - ربما تكون النتيجة الأكثر إثارة في هذا البحث أن: الأرض نادرة؛ لما تحتوي عليه من معادن وفيرة، وكذلك موقعها بالنسبة للشمس. كما أن قلب أرضنا الغني بالمعادن هو المسئول عن الكثير من حسن ضيافتها للحياة[3].

١٠ - يبدو أنه يستحيل وجود كوكب صالح للحياة كالأرض؛ نظرا لاستحالة تطابق جميع القيم الحرجة اللازمة لنشوء الحياة. الأرض كوكب متفرد[4].

❊ ❊ ❊

---

(1) Erik Zackrisson et al., "Terrestrial Planets across Space and Time," Astrophysical Journal, preprint, submitted February 1, 2016. [http://arxiv.org/abs/1602.00690.].
(2) Richard Dawkins (1998), Unweaving the Rainbow, Houghton Mifflin. p.10.
(3) Peter Ward & Donald Brownlee: Rare Earth, Why Complex Life Is Uncommon in the Universe, Copernicus Books, 2000, p33.
(4) Frank Press and Raymond Siever, *Earth* (New York: W. H. Freeman, 1986), 3.

الفصل الخامس: الحُجة الغائية...

إن دليل وجود مصمم ذكي يفرض نفسه باستمرار كلما ازداد فهمنا لموطننا المُعد بحرص[1].

والتر برادلي[a]

أولاً: هل الصُّنع المُتقن علم؟!

عند الكشف عن ظاهرة مجهولة التفسير.. فدائما ما يسعىٰ الفيزيائيون لوضع تفسير (تخمين) مبدئي لها، ويُطلق عليه فرضية، وليس المهم أن يكون هذا الافتراض صحيحا بشكل كامل بقدر ما يهم وضع التفسير والبحث عن دليل يؤيده، أو يغير منه، أو يستبدله بتفسير أكثر دقة ووضوحا، وفي فترة السبعينيات، توصل العلماء لاكتشاف الصُّنع المُتقن في الكون، ونتيجة لذلك.. ظهر مصطلح جديد لدىٰ العلماء أطلقوا عليه اسم (The fine tuning of universe)، ويعني الصنع المتقن[b] للكون، مما أدىٰ إلىٰ تغير

---

(1) Walter L. Bradley, "The ‘Just So’ Universe," in William A. Dembski and James M. Kushiner, Signs of Intelligence, 170.

a فيزيائي بجامعة تكساس.

b شائع بين الكثير ترجمة هذا المصطلح بمعنىٰ الضبط الدقيق، ولكن أثرنا ترجمته في=

النظرة القديمة للكون والإنسان، ولأجل هذا الصنع المتقن؛ اخترع العلماء مصطلحًا جديدا اسمه «المبدأ الإنساني» (The Anthropic Principle)، وهو مبدأ يقضي بأن كوننا مُهيأ منذ لحظته الأولىٰ لاستقبال الإنسان.

إننا أشبه بالقلم الذي سقط وطرفه متجه صوب الشمال، أو عجلة الروليت التي استقرت بها الكرة في فتحة مكنت الحياة من النشوء. ولو أن الكرة استقرت في أي فتحة أخرىٰ – كأن تكون كتلة الإلكترونات أكبر، أو تكون القوة النووية الضعيفة أضعف مما هي عليه بالفعل –.. لكنَّا خسرنا اليانصيب، ولم تكن الحياة لتظهر مطلقًا[1]. كثير من العوامل الفيزيائية من الجزء المرصود من كوننا، سواء ثوابت الطبيعة أو الظروف الحدودية الكونية، تبدو مصنوعة بعناية للحياة ولنا[2].

لا مفر من الاعتراف بأن كوننا مصنوع بعناية فائقة، والخروج [ماديا] من ذلك الأمر هو شيء مستحيل طبقا لما لدينا من علم ومعرفة. إن من أكبر الأشياء التي تقف عائقا في وجه القول بصدفوية الكون وعشوائيته هو تصميم الكون وانتظامه وإحكام قوانينه وثوابته التي لو تغيرت ولو بجزء ضئيل.. لانهارت المنظومة الكونية، ولانعدمت الحياة. إن الكون يسير طبق قوانين محكمة ومنتظمة لا تتخلف ولا تتبدل، فالكون لا يُقام علىٰ المعجزات

=الكتاب تحت مُسمىٰ الصنع المتقن وذلك استنادا لقوله تعالىٰ: ﴿ صُنْعَ ٱللَّهِ ٱلَّذِىٓ أَتْقَنَ كُلَّ شَىْءٍ ﴾ (النمل:٨٨).

(1) Frank Close, Nothing: A Very Short Introduction, Oxford (University press 2009), p. 119.

(2) B. Carter, in M. S. Longair (ed.), Confrontation of Cosmological Theory with Observational Data (Riedel, Dordrecht, 1974), pp. 291–298.

والخوارق، وإنما يُقام على الإبداع والتناسق بين مكوناته، والقوانين المحكمة التي تدل على قدرة خالقه الذي يُدبر أمره، ويقوم عليه في كل آن.

يبدو من الصعب مقاومة الانطباع بأن التركيبة الحالية للكون التي يبدو أنها حساسة للغاية تجاه أي تغيرات طفيفة في الأرقام، ويُعتقد أنها مدروسة بعناية... يبدو أن التزامن المعجز بالنسبة لهذه القيم العددية لا بد أن يبقى أكبر دليل على التصميم الكوني[1]. إن كوننا يبدو متناغمًا بشكل دقيق وبطريقة مثيرة، فبدون ترتيبه المثالي للثوابت الفيزيائية.. فإن كل شيء بدءاً من القوى التي تربط الإلكترونات بالذرات مرورًا بالضعف النسبي لجاذبية الكواكب والشموس، وصولاً إلى الكيمياء الحيوية، بل والحياة نفسها ستكون مستحيلة[2].

ولا يقتصر (الصنع المتقن) في الكون على الثوابت الكونية والقوانين الفيزيائية فحسب، وإنما يمتد إلى مستويات متعددة وأصعدة مختلفة، فهناك صنع متقن على مستوى الشفرة الوراثية نفسها، فكثير من النظم البيولوجية تعمل على مسافة قريبة جِدًّا من حدود ما تسمح به قوانين الفيزياء، بحيث تحقق أفضل أداء ممكن نظرًا للقيود الفيزيائية، وقد تم اكتشاف هذه الفكرة في الأمثلة التي تتراوح بين إحصاء فوتون (photon counting) في رؤية عملية التمثيل الغذائي البكتيري إلى السيطرة على حركة الإنسان»[3].

---

(1) Paul Davies, God and the New Physics (New York: Simon and Schuster, 1983), 189.

(2) http://news.nationalgeographic.com/news/2014/03/140318–multiverse–inflation–big–bang–science–space/

(3) Some current theoretical issues in biophysics: A short course, by: William Bialek.
[https://www.princeton.edu/~wbialek/rome/ROMA2010.html].

يصعب مقاومة انطباع أن التكوين الحالي للكون – والذي يبدو حساسًا للتغيرات الصغيرة في المعايير – قد تم التفكير فيه بعناية! فلا بد أن يظل التوافق المعجز الواضح في القيم العددية – والتي حُدِّدت لثوابت الطبيعة الأساسية – أكثر الأدلة الدامغة علىٰ عنصر التصميم الكوني[1]. فهناك الآن اتفاق واسع النطاق – عام – بين علماء الفيزياء وعلماء الكونيات أن الكون في نواحيه المتعددة «تم ضبطه بدقة» لأجل الحياة[2].

الصنع المتقن في الكون واضح لأي عالم فيزيائي منصف، سواء كان ملحدا أو مؤمنا، فليس هناك عالم جاد يؤمن بالصدفة أو العشوائية؛ إذ أصبح القول بوجود الكون صدفة أمر يستصعبه العلماء. ولا يزال البشر يشعرون بالرهبة حيال التصميم المعقد الدقيق، والمهيب للكون الفيزيائي. فمسار الأجرام السماوية عبر السماء، وإيقاعات الفصول، ونماذج ندف الثلج، وأعداد المخلوقات الحية المتكيفة جيدا مع بيئتها، هذه الأشياء جميعا تبدو متراتبة بشكل جيد، لدرجة أن من غير الممكن أن تكون قد وُجِدت بمصادفة لا منطق لها، ويبدي البشر ميلا طبيعيا لعزو هذا الترتيب الدقيق للكون إلىٰ أفعال إله غائية[3].

فالصُّنع المُتقن أصبح ظاهرة كونية تُشير إليه العديد من الأوراق البحثية والكتب العلمية، ويوجد العديد من كبار العلماء باختلاف توجهاتهم الدينية

(1) Paul Davies.God and the New Physics.New York, Simon & Schuster, 1983, p.198.
(2) Paul Davies, "How bio–friendly is the universe?" International Journal of Astrobiology, vol. 2, no. 2 (2003): 115.
(3) Paul Davies, The Mind of God: The Scientific Basis for a Rational World (1992), p. 194.

والفكرية، يقبلون أن الكون مصنوع بعناية لتوجد بـه حيـاة (fine–tuned for life)، ومنهم على سبيل المثال[1]:

e.g. Barrow, Carr, Carter, Davies, Dawkins, Deutsch, Ellis, Greene, Guth, Harrison, Hawking, Linde, Page, Penrose, Polkinghorne, Rees, Sandage, Smolin, Susskind, Tegmark, Tipler, Vilenkin, Weinberg, Wheeler, Wilczek.

وغيرهم الكثير. إن الأدلة الحديثة التي استطاعت بقوة تفنيد فرضية التصميم انتهى بها الحال بتأكيدها[2].

***

---

(1) See [Barrow J. D., Tipler F. J., 1986, The Anthropic Cosmological Principle. Oxford: Clarendon Press] [Carr B. J., Rees M. J., 1979, Nature, 278, 605] [Carter B., 1974, in IAU Symposium, Vol. 63, Confrontation of Cosmological Theories with Observational Data, Longair M. S., ed., D. Reidel, Dordrecht, pp. 291–298] [Davis, 2006, The Goldilocks Enigma: Why Is the Universe Just Right for Life? Allen Lane, London] [Dawkins, 2006, The God Delusion. Houghton Miin Harcourt, New York] [Redfern M., 2006, The Anthropic Universe. ABC Radio National,].
[http://www.abc.net.au/rn/scienceshow/stories/2006/1572643.htm].
[Ellis G. F. R., 1993, in The Anthropic Principle, Bertola F., Curi U., eds., pp. 27{32] [Greene B., 2011, The Hidden Reality: Parallel Universes and the Deep Laws of the Cosmos. Knopf, New York] [Guth, 2007, Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical, 40, 6811] [|, 2003, Masks of the Universe, 2nd edn. Cambridge University Press] [Hawking S. W., Mlodinow L., 2010, The Grand Design. Bantam, p161] [Linde A., 2008, in Lecture Notes in Physics, Vol. 738, Inflationary Cosmology, Lemoine M., Martin J., Peter P., eds., Springer, Berlin, Heidelberg, 2011b, ArXiv e–prints: 1101.2444] [Penrose R., 2004, The Road to Reality: A Complete Guide to the Laws of the Universe. Vintage, London, p758] [Polkinghorne J. C., Beale N., 2009, Questions of Truth: Fifty–One Responses to Questions about God, Science, and Belief. Westminster John Knox Press, Louisville, Kentucky] [Rees M. J., 1999, Just Six Numbers: The Deep Forces that Shape the Universe. Basic Books, New York] [Smolin L., 2007, in Universe or Multiverse? Carr B., ed., Cambridge University Press] [Susskind L.,2005, The Cosmic Landscape: String Theory and the Illusion of Intelligent Design. Little, Brown and Company, New York] [Tegmark M., Aguirre A., Rees M. J., Wilczek F., 2006, Physical Review D, 73, 023505] [Vilenkin A.,2006, ArXiv e–prints: hep–th/0610051] [Weinberg S.,1994, Scientific American, 271, 44] [Wheeler J. A., 1996, At Home in the Universe. AIP Press, New York] [Carr B. J., ed., 2007, Universe or Multiverse? Cambridge University Press, Cambridge, UK].

(2) Michael J. Denton, Nature's Destiny (New York: The Free Press, 1998), 387.

ثانياً: دلالة الصُنع المُتقن:

وبعد، ونحن نقف نتأمل في السماء الخارجة عن حدودنا نجد واحة صغيرة، إننا لا نحدق إلىٰ هاوية لا معنىٰ لها، ولكن ننظر إلىٰ ساحة رائعة تتناسب مع قدرتنا علىٰ الاكتشاف. ربما عندما نتأمل إشارة كونية من الماضي، هي أكثر أهمية بكثير من كونها مجرد تسلسل للأرقام، إنها إشارة تكشف عن الكون؛ حيث صيغت بمهارة من أجل الحياة، واكتشاف أنها فيما يبدو تشير إلىٰ ذكاء هائل خارج الكون، لا يمكن تقديره، أكثر سعة، أكثر قدما، وأكثر روعة من أي شيء كنا علىٰ استعداد لتوقعه أو تخيله(١).

نحن نرىٰ الكون في ترتيب مدهش، ويخضع لقوانين محددة بالكاد نفهمها، إن عقولنا المحدودة بالكاد تدرك القوة الغامضة التي تُحرِّك تشكلات الكون(٢). فعلم الفلك يقودنا إلىٰ حدث فريد من نوعه، إلىٰ كون خلق من العدم، كون يتمتع بأقصىٰ توازن دقيق مطلوب لتوفير الشروط التي تسمح بوجود حياة، وكون له خطة كامنة أو كما يقول واحد «فائقة للطبيعة»(٣).

إن كوننا ليس مجرد توليفة قديمة لبيانات وقوىٰ، بل مخطط رياضي موحد وعبقري. إن كلمات مثل «عبقري» و«ذكي» تعكس سمات بشرية بكل تأكيد، مع أن المرء لا يستطيع تجنب نسبتها إلىٰ الطبيعة أيضا... فهل هذا مجرد مثال آخر علىٰ إسقاط مجالاتنا الفكرية الخاصة علىٰ الطبيعة، أم أنه

---

(1) Washington DC, Regnery, 2004.p.335.
(2) Jammer, Einstein and Religion, press. princeton university, p 48.
(3) Henry Margenau and Roy Abraham Varghese, editors, Cosmos, Bios, and Theos (LaSalle, Ill.: Open Court, 1992), 83.

يمثل سمة جوهرية حقيقية للعالم؟[1].

يقول (جوزيف جون طومسون[a]):

ونحن نغزو قمة بعد قمة.. نرىٰ أمامنا مناطق مليئة بالاهتمام والجمال، ولكننا لا نرىٰ هدفنا، ولا نرىٰ الأفق، وصرح المسافات يكشف قمما أكثر علوا، والتي ستكشف لمن يتسلقها أن هناك آفاقا أوسع وشعورا أعمق. الحقيقة التي يؤكدها كل تقدم في العلم: أن الأمور العظيمة هي من عمل الإله[2].

وعندما سُئِل (أينشتاين) ذات مرة عن تعريف الإله.. أجاب:

يكون من المعقول أن نفترض أن الطبيعة ككل مؤطرة نظامنا وفق تصميم ذكي، ولا شيء فيها يستعصي بطبيعته علىٰ القدرة العقلية للبشر، وأن الحقائق الكثيرة الغامضة ليس غموضها إلا أمرا مؤقتا حتىٰ نتحصل علىٰ المعرفة اللازمة السابقة لكشفها[3]. فنحن أشبه بطفل صغير داخل مكتبة ضخمة مليئة بكتب متعددة اللغات، وبينما يعلم الطفل أن شخصا ما لا بد أنه قد كتب هذه الكتب، ولكنه لا يعلم كيف كُتِبت، ولا يفهم اللغات التي كُتِبَت بها. بشكل طفيف يرتاب الطفل غموضا في ترتيب هذه الكتب، ولكنه لا يعلم ما هو. ذلك – فيما يبدو لي – هو موقف حتىٰ أذكىٰ إنسان تجاه الله[4].

---

(1) The Mind of God, London, Simon and Schuster, 1992, p. 232.

a فيزيائي إنجليزي مكتشف الإلكترون وحاصل علىٰ جائزة نوبل عام ١٩٠٦م.

(2) Thomson 1909, Nature, vol. 81, p. 257. [https://goo.gl/8sVXC6].

(3) George gore the art of scientific discovery 26–29.

(4) New York Times, 25 April 1929, p. 60. See also, Max Jammer: Einstein and Religion, Princeton University Press, 1999, p.48.

ويقول (بول ديفيز):

توصلت من خلال عملي العلمي إلىٰ الإيمان بقوة متزايدة بأن الكون الطبيعي موضوع ببراعة مدهشة للغاية، حتىٰ إنني لا يمكنني قبوله كحقيقة صماء[1].

لم يتصور إنسان أن أية نظرية أو فكرة أخرىٰ علىٰ الإطلاق يمكنها أن تعْدِل في جراءتها وقوتها هذا التأكيد القوىٰ = أن كل السماوات المرصعة بالنجوم، وأن كل أنواع الحياة، وأن كل خاصية من الواقع موجودة كي تخلق موطنا مناسبا للبشرية... ولكن اللافت للنظر جدا هو أنه بافتراض جراءتها إلا إنها تأكيد بعيد جدا عن أسطورة غير علمية مشكوك فيها. وفىٰ الواقع: لم تتمكن أية ملاحظة من إثبات خطأ الافتراض، واليوم – بعد أربعة قرون من الثورة العلمية – بدأت هذه الفكرة تظهر من جديد. وفي هذه العقود الأخيرة من القرن العشرين تدعمت مصداقيتها باكتشافات في فروع عديدة من العلم الجوهري[2].

فإنك إذا تأملت هيئة هذا العالَم ببصرك، واعتبرتها بفكرك، وجدته كالبيت المبني، المعَدُّ فيه ما يحتاج إليه ساكنه من آلة وعتاد، فالسماء مرفوعة كالسقف، والأرض ممدودة كالبساط، والنجوم منضودة كالمصابيح، والجواهر مخزونة كالذخائر، وضروب النبات مهيأة للمطاعم والملابس والمآرب، وصنوف الحيوان مسخرة للمراكب، مستعملة فِي المرافق،

(1) Paul Davies, The Mind of God (New York: Touchstone, 1992), 16.
(2) Michael J. Denton, *Nature's Destiny*, 3–4.

والإنسان كالمملّك للبيت، المخول فيه، وفِي هذا كله دلالة واضحة علىٰ أن العالَم مخلوق بتدبير وتقدير ونظام، وأن له صانعا حكيما تام القدرة بالغ الحكمة[1].

* * *

(١) ذكره شيخ الإسلام ابن تيمية في «بيان تلبيس الجهمية» (١/ ٥٠١) بقوله: «وقد ذكرنا ما ذكره الخطابي من كراهة طريقة الأعراض، وأنها بدعة محظورة، وقد قال في أوائل كتابه «شعار الدين»، ثم ذكر في (ص: ٥٠٦) ما ذكره البيهقي عن الخطابي».

ثالثاً: الحُجة الغائية:

إن اكتشاف الأدلة المتعددة علىٰ الصنع المتقن جعل الكثير من علماء الفيزياء والفلك يلجؤون إلىٰ الخالق ﷻ، وبعضهم تحول بسبب ذلك من الإلحاد إلىٰ الإيمان. وأحد أكبر الأمثلة علىٰ ذلك هو (جون أوكيفي) – فلكيّ بوكالة ناسا –، فقد تحول من الإلحاد إلىٰ الإيمان ووضح موقفه قائلا:

نحن – بالمقاييس الفلكية – مجموعة مخلوقات مرفهة مدللة، والادعاء الداروني بأننا الذين فعلنا ذلك بأنفسنا ادعاء سخيف – كمجهود شجاع لطفل يقف علىٰ قدميه ويرفض يد أمه –، فإن لم يكن الكون قد صُنِع بأقصىٰ مستوىٰ من الدقة.. لما كنا قد أتينا إلىٰ الوجود. ورؤيتي هذه هي أن الظروف تشير إلىٰ أن الكون قد خُلِق من أجل الإنسان كي يعيش فيه[1].

وكما يقول (أوين جنجريتش[a]):

«الفهم العام والتفسير المرضي لعالمنا يوحي باليد المصممة لذكاء فائق»[2].

ومثله يقول (إدوارد روبرت هاريسون[b]):

الصُّنع المتقن للكون يوفر لنا دليلا بديهيا علىٰ التصميم الإلهي، وأنت لك الخيار بين الصدفة العمياء التي تحتاج أكوانا متعددة، أو التصميم الذي

(1) John A. O’Keefe, "The Theological Impact of the New Cosmology," in Robert Jastrow, God and the Astronomers, 118.

a عالم الفلك بجامعة هارفارد Harvard University.

(2) Quoted in Larry Witham, By Design (San Francisco: Encounter, 2003), 55.

b فلكي وعالم كونيات بريطاني.

يحتاج كونا واحدا فقط... العديد من العلماء عندما يفصحون عن وجهات نظرهم.. فإنهم يميلون نحو الغائية (الكون له غاية وهدف) أو حجة التصميم (الخلق)[1].

ولذا؛ يُعد الصنع المتقن للكون أحد الحجج علىٰ وجود الخالق، واشتهرت هذه الحجة الآن باسم «الحجة الغائية» (Teleological Argument)، وتُصاغ بأكثر من صيغة، أبسطها[2]:

(١) الصنع المتقن للكون نتيجة ضرورة فيزيائية أو صدفة أو تصميم.

(٢) ليس نتيجة ضرورة فيزيائية أو صدفة.

(٣) إذًا هو نتيجة تصميم.

بأخذ المقدمة (١) بعين الاعتبار.. فمن المهم فهم ما يعني «الصنع المتقن». هذا التعبير لا يعني «تصميم» (وإلا لأصبحت الحجة دائرية)، وإنما خلال العقود الأربعة الأخيرة تقريبا اكتشف العلماء أن وجود حياة (معقدة) ذكية يعتمد علىٰ توازن معقد ودقيق للشروط الابتدائية التي ظهرت في الانفجار العظيم نفسه. فيما يُعرف هذا باسم الصنع المتقن للكون.

هذا الضبط علىٰ نوعين. يظهر الأول بظهور بعض الثوابت عند التعبير عن قوانين الطبيعة باستخدام المعادلات الرياضية (مثل ثابت الجاذبية). وهذه الثوابت ليست مرتبطة بقوانين الطبيعة. فقوانين الطبيعة متناسقة مع مدىٰ واسع من القيم لهذه الثوابت. فمثلا: قانون نيوتن للجاذبية صيغته

---

(1) E. Harrison, Masks of the Universe, New York, Macmillan, 1985 pp. 252, 263.

(2) See William. L. Craig & Chad Meister (2009). God Is Great, God Is Good Why Believing in God Is Reasonable and Responsible. p. 20–22.

الرياضية كالتالي $F=Gm_1m_2/r^2$، حيث F هي قوة الجاذبية بين الكتلتين m_1 وm_2 وتفصلهما مسافة r وG هو ثابت الجاذبية. يمكن تطبيق هذه المعادلة لحساب F حتىٰ إذا كان G له قيمة مختلفة. قد يظهر الكون بكثير من الاختلاف إذا كانت قيمة G مختلفة، فإذا كانت أكبر بكثير فإن كل شيء سينهار، وإذا كانت أضعف بكثير فإن كل شيء سينحرف باتجاه مختلف، لكن يظل قانون حساب F نفسه في مثل هذه العوالم المختلفة؛ إذ إن قيمة G مستقلة عن القانون نفسه.. وفي مدىٰ ضيق جدًّا تسمح هذه القيم بوجود حياة، بحيث لو أن هذه الثوابت أو الكميات تغيرت بمقدار ضئيل جِدًّا – ولو بأقل من سُمك الشعرة –.. فإنَّ التوازن الذي يسمح بوجود الحياة سيتدمر، ولا يمكن أن توجد أي عضوية من أي نوع.

إذًا كيف يمكن تفسير هذا الصنع المتقن في الكون؟

المقدمة (١) تحتوي علىٰ ثلاثة احتمالات مختلفة، وهي: الضرورة الفيزيائية أو الصدفة أو التصميم. والسؤال الآن هو أي من هذه البدائل أكثر منطقية؟

بتأمل هذه الاحتمالات نجد أن:

١ - البديل الأول لشرح ضبط الكون (الضرورة الفيزيائية) غير معقول تماما؛ لأنه – وكما رأينا آنفا – فإن الثوابت وقيمها مستقلة عن قوانين الطبيعة.

٢ - البديل الثاني بأن الصنع المتقن في الكون أتىٰ بالصدفة؟ وكما أوضحنا من قبل فإن هذا الاحتمال يقابل الكثير من المشاكل، أبرزها هو: أنَّ

الاحتمالات لوجود كون يسمح للحياة لدرجة كبيرة لا يمكن تصورها. الأمر الذي يجعل هذا البديل غير مقبول، ولإنقاذ بديل الصدفة؛ تبنىٰ أنصار هذه الفكرة فرضية وجود عدد لانهائي من الأكوان المُتشكلة عشوائيًّا، والتي تتكون نوعًا ما من مجموعة من الأكوان المتعددة، وبهذا يصير كوننا جزءًا منها فقط. في مكان ما في مجموعة الأكوان اللانهائية هذه.. ستظهر الأكوان المضبوطة بالصدفة تلقائيا، وحدث أن كوننا أحدها. وكما أوضحنا في الباب الثاني باستحالة ثبوت الأكوان المتعددة؛ إذ إن كل كون في مجموعة الأكوان ليس بسيطًا، فهو يتسم بتعدد الثوابت والقيم. يفترض البعض بأن بساطة الكل قد تؤدي وظيفة بساطة الأجزاء، وهذا خطأ واضح. فاللوحة الفسيفسائية معقدة، وهي مصنوعة من عدد كبير من الأجزاء الفردية البسيطة. وبنفس الطريقة فإن مجموعة من الأكوان البسيطة ستبقىٰ معقدة إذا كانت هذه الأكوان منظمة عشوائيًّا في قيم مقاديرها وثوابتها الأساسية، بدلًا من تشارك جميعها في القيم ذاتها. وتوضح «شفرة أوكام» بألا نضاعف الكيانات لما ليس بضروري، وبالتالي فإن عدد الأكوان الذي يفترض ببساطة شرح الصنع المتقن في الكون هو بالمعنىٰ الظاهري هائل جدًّا. اعتراضًا علىٰ مجموعة الأكوان المتعددة فهي أشبه باستخدام مطرقة ضخمة لكسر الفستق.

٣ – وبالتالي يصير التفسير الأكثر منطقية هو التصميم. لذا؛ فمنطقيًّا ضبط الكون ليس نتيجةً لضرورة فيزيائية ولا صدفة. مما يعني بأن الضبط حصل نتيجة التصميم، ما لم يظهر أن فرضية التصميم حتىٰ غير قابلة للتصديق أكثر مقارنة مع منافساتها.

قد يعترض البعض علىٰ هذا التفسير بقوله: ومن صمَّم المصمم؟

وهذا الاعتراض لا قيمة له؛ لأن الإقرار بتفسير ما علىٰ أنه الأفضل لا يحتاج لتفسر التفسير. هذه نقطة من بديهيات علم الفلسفة. إذا حفر علماء الآثار في الأرض واكتشفوا أشياءً تبدو مثل الأنصال والقطع الفخارية، سيكون الاستنتاج بأن هذه المصنوعات اليدوية ليست نتيجة عابرة للترسب والتحول، وإنما هي من إنتاج مجموعة غير معروفة من الناس؛ حتىٰ إذا لم يوجد أي تفسير لمن هم هؤلاء الناس، أو من أين أتوا. وبشكل مشابه: إذا اكتشف رواد الفضاء كومة من الآلات في الجانب الخلفي للقمر، فإنهم سيبررون ذلك بأنها نتاج كائنات ذكية، حتىٰ إذا لم يكن لديهم أي فكرة عن هؤلاء الكائنات أو كيف وصولوا إلىٰ هناك. وبإعادة ما ذكرت سابقًا: للإقرار بتفسير ما علىٰ أنه الأفضل.. فلست بحاجة لتكون قادرًا علىٰ تفسير التفسير. في الحقيقة: مثل هذا المطلب قد يقود لتراجع لانهائي من التفسيرات، وبذلك لا يمكن تفسير أي شيء وقد يتدمر العلم بالمحصلة باتباع هذا المبدأ. قبل قبول أي تفسير فستحتاج لتفسير له، ثم ستحتاج تفسيرًا لتفسير التفسير، ثم في النهاية لن تستطيع تفسير أي شيء!!! وبالإقرار بأن التصميم الذكي هو التفسير الأفضل لظهور التصميم في الكون.. فلست بحاجة لتكون قادرًا علىٰ تفسير المصمم. بغض النظر فيما إذا كان المصمم له تفسير يمكن ببساطة أن يترك سؤالًا مفتوحًا للاستقصاء المستقبلي[1].

(1) William. L. Craig & Chad Meister (2009). God Is Great, God Is Good Why Believing in God Is Reasonable and Responsible. p. 27.

لذلك؛ فمن بين البدائل الثلاثة السابقة (الـضرورة الفيزيائيـة، والـصُّدفة، والتصميم).. فإن التصميم هو الأكثر منطقية لتفسير الصُّنع المُتقن في الكون.

***

قائمة المصادر والمراجع...

أولاً: المراجع العربية:

(١) القرآن الكريم.

(٢) ابن تيمية، بيان تلبيس الجهمية، (١/ ٥٠١).

(٣) أبو حامد الغزالي، ***الاقتصاد في الاعتقاد***، (بيروت: دار الكتب العلمية، ١٤٠٢هـ - ١٩٨٣م).

(٤) برايسون بيل، موجز تاريخ كل شيء تقريبا، (ترجمة: أسامة أسبر، الرياض: العبيكان، ٢٠٠٧م).

(٥) بول ديفيز، التدبير الإلهي: الأساس العلمي لعالم منطقي، (ترجمة: محمد الجور، دمشق: دار الحصاد للنشر والتوزيع، ٢٠٠٩م).

(٦) بول ديفز، الجائزة الكونية الكبرى: لماذا الكون مناسب للحياة؟ (ترجمة: د.سعدالدين خرفان، دمشق: الهيئة العامة السورية للكتاب، ٢٠١٠م).

(٧) بول ديفيز، الدقائق الثلاث الأخيرة، (ترجمة: هاشم أحمد محمد وم. علي يوسف علي، القاهرة: مكتبة الأسرة، ٢٠٠١م).

(٨) بول ديفيز، ***الله والفيزياء الحديثة***، (ترجمة: هالة العوري، دمشق: دار صفحات، ٢٠١٣م).

(٩) بنروز روجر، فيزياء العقل البشري والعالم من منظورين، تعريب: عنان الشهاوي، أبو ظبي: كلمة، ٢٠١١ م.

(١٠) بيتر كولز، ***علم الكونيات: مقدمة قصيرة جدًا***، (ترجمة: محمد فتحي خضر، القاهرة: مؤسسة هنداوي، ٢٠١٥م).

(١١) روبرت م. أغروس. جورج ن. ستانسيو: ***العلم في منظوره الجديد***. (ترجمة: د. كمال خلايلي، الكويت: عالم المعرفة).

(١٢) فرانك كلوس، فيزياء الجسيمات: مقدمة قصيرة جِدًّا. (ترجمة: محمد فتحي خضر، القاهرة: مؤسسة هنداوي، ٢٠١٤م).

(١٣) فرانك كلوس، العدم: مقدمة قصيرة جِدًّا، (ترجمة: فايقة جرجس حنا، القاهرة: مؤسسة هنداوي،٢٠١٤م).

(١٤) لي ستروبل، القضية.. الخالق، (تعريب: سليم إسكندر، حنا يوسف. القاهرة: دار الكلمة Logos. ٢٠٠٧م).

(١٥) محمد باسل الطائي، خلق الكون بين العلم والإيمان. بيروت: دار النفائس، ١٤١٨هـ– ١٩٩٨ م.

(١٦) هوكينج، الكون في قشرة جوز: شكل جديد للكون، (ترجمة: مصطفىٰ إبراهيم فهمي، الكويت: عالم المعرفة ٢٠٠٣م).

(١٧) هوكينج، تاريخ أكثر إيجاز للزمن، (ترجمة: أحمد السماحي وفتح الله الشيخ).

(١٨) هوكينج، مولدينو، التصميم العظيم: إجابات جديدة علىٰ أسئلة الكون الكبرىٰ. (ترجمة: أيمن أحمد عياد، القاهرة: دار التنوير للطباعة والنشر، ٢٠١٣م).

(١٩) هوكنج، ***الكون في قشرة جوز: شكل جديد للكون***، (ترجمة: مصطفىٰ فهمي، الكويت: عالم المعرفة ٢٠٠٣م).

(٢٠) واينبرج: الدقائق الثلاث الأولىٰ من عمر الكون، (ترجمة: محمد وائل الأتاسي، دمشق: وزارة الثقافة ط١، ١٩٨٦م).

(٢١) واينبرج، أحلام الفيزيائيين بالعثور علىٰ نظرية نهائية، جامعة شاملة. (ترجمة: أدهم السمان، دمشق: دار طلاس، ٢٠٠٦م).

ثانياً: المراجع الإنجليزية:

(22) Abell, G. (1964). Exploration of the Universe. New York: Holt, Rinehart, and Winston.

(23) Barrow, John (1991). New Theories of Everything: The Quest for Ultimate Explanation. Oxford: University Press.

(24) —— (1994). The Origin of the Universe. London: Orion Books.

(25) —— (2000). The Book of Nothing: acuums, voids, and the latest ideas about the origins of the universe. New York: Pantheon Books.

(26) Barrow, John & Frank Tipler (1986). The Anthropic Cosmological Principle. Oxford: Oxford University Press.

(27) Behe, Michael, William A. Dembski, and Stephen C. Meyer, editors, (2000). Science and Evidence for Design in the Universe. San Francisco: Ignatius.

(28) Borel, Emil (1962), Probability and Life, Dover, translated from the original, Les Probabilite et la Vie, (1943). Presses Universitaire de France.

(29) Boslough, J. (1985) Stephen Hawking's Universe. New York: Quill.

(30) Brush, Nigel (2005). The Limitations of Scientific Truth: Why Science Can't Answer Life's Ultimate Questions. Grand Rapids, Mich: Kregel Publications.

(31) Carr B. (2007). Universe or Multiverse?, Cambridge: Cambridge: University Press.

(32) Casti, John L. (1990). Paradigms lost: tackling the unanswered mysteries of modern science (1st ed.). New York: Avon Books.

(33) Close, Frank (2004). Particle Physics: A Very Short Introduction. New York: Oxford University Press.

(34) Craig, William Lane (2000.)The Kalam Cosmological Argument, Eugene, OR: Wipf and Stock Publishers.

(35) —— (2008), Reasonable Faith, Wheaton, Ill.: Crossway Books.

(36) Craig, William. & Chad Meister (2009). God Is Great, God Is Good: Why Believing in God Is Reasonable and Responsible. New York: Inter–Varsity Press.

(37) Craig, William Lane and Smith, Quentin, (1993). Theism, Atheism, and Big Bang Cosmology, New York: Oxford University Press.

(38) Craig, William Lane and J. P. Moreland, eds (2009). The Blackwell Companion to Natural Theology, Chichester, U.K.; Malden, MA: Wiley–Blackwell.

(39) Dembski. W (1998). Mere Creation: Science, Faith & Intelligent Design. Downers Grove, IL: InterVarsity Press.

(40) —— (1998). The Design Inference: Eliminating Chance Through Small Probabilities. Cambridge: Cambridge University Press.

(41) Davies, Paul (1982). The Accidental Universe. Cambridge: Cambridge University Press.

(42) —— (1983). God and the New Physics. New York: Simon & Schuster.

(43) —— (1984). Superforce: The Search for a Grand Unified Theory of Nature New York: Simon and Schuster.

(44) —— (1992). Mind of God: The Scientific Basis for a Rational World. New York: Simon & Schuster.

(45) —— (1994). The last three minutes: Conjectures about the Ultimate Fate of the Universe. Basic Books.

(46) —— (2004). The Cosmic Blueprint: New Discoveries in Nature’s Creative Ability to Order the Universe. Templeton Foundation Press.

(47) —— (2006). The Goldilocks Enigma. Boston: Houghton Mifflin.

(48) Denton J. Michael (1998). Nature's Destiny: How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe. New York: The Free Press.

(49) Eric J. Lerner (1991). The Big Bang Never Happened. New York: Random House.

(50) Eddington, Arthur (1928). The Nature of the Physical World. New York: Macmillan.

(51) —— (1933). The Expanding Universe. New York: Macmillan.

(52) Ferris, Timothy (1988). Coming of Age in the Milky Way, New York: William Morrow.

(53) Frank Close (2009). Nothing: A Very Short Introduction. Oxford: University press.

(54) Feynman, Richard (2007). The Meaning of it All. London: Penguin Books.

(55) Gauch, Hugh G. (2003). Scientific Method in Practice. Cambridge: University Press.

(56) Greene, B (1999). The Elegant Universe: Super–strings, Hidden Dimensions and the Quest for the Ultimate Theory. New York: Vintage Books.

(57) Greene B., (2011). The Hidden Reality: Parallel Universes and the Deep Laws of the Cosmos. New York: Knopf.

(58) Greenstein, George (1998). The Symbiotic Universe. New York: William Morrow.

(59) Gribbin, John (1989). Cosmic Coincidences: Dark Matter, Mankind and Anthropic Cosmology, New York: Bantam Books.

(60) —— (1996). Companion to the Cosmos. Boston: Little, Brown.

(61) Guth, Alan H. (1997). The Inflationary Universe: The quest for a new theory of cosmic origins, Reading, Mass.: Perseus Books.

(62) Harrison, E. (1985). Masks of the Universe. New York: Macmillan.

(63) Hawking, Stephen (1982). A Brief History of Time A Reader's Companion, eds. by Stephen Hawking and Gene Stone, New York, Bantam Books.

(64) Hawking & Penrose (1996). The Nature of Space and Time. Princeton: Princeton University Press.

(65) Hawking. S. & Mlodinow. L. (2010). The Grand Design. New York: Bantam Books.

(66) Heeren, F (1995). Show Me God. Wheeling, IL, Searchlight Publications.

(67) Henderson, L. J. (1958). The Fitness of the Environment Boston: Beacon Press.

(68) Hoyle, Fred (1965). Galaxies, Nuclei, and Quasars. New York: Harper and Row.

(69) —— (1975). Astronomy and Cosmology: a modern course. San Francisco: W. H. Freeman.

(70) Hoyle, Fredrick & Wickramasinghe, Chandra (1984) Evolution from Space. New York: Simon & Schuster.

(71) Horgan, John (1996). The End Of Science: Facing The Limits Of Knowledge In The Twilight Of The Scientific Age. New York: Basic Books.

(72) Jammer, Max (1999). Einstein and Religion: Physics and Theology. Princeton: university press.

(73) Jastrow, Robert (1978). God and the Astronomers. New York: W. W. Norton.

(74) Jimmy H. Davis and Harry L. Poe, (2002). *Designer Universe*, Nashville: Broadman & Holman.

(75) Johnson, George (1995). Fire in the Mind: Science, Faith, and the Search for Order. New York: Knopf.

(76) Kaku, Michio (1999). Introduction to Superstrings and M–Theory. New York: Springer–Verlag, 2nd ed.

(77) —— (2004). Parallel Worlds: A Journey Through Creation, Higher Dimensions, and the Future of the Cosmos, Double Day.

(78) Kenny, Anthony (1969). The Five Ways. New York: Schocken Books.

(79) Krauss, L. (1989). The Fifth Essence: The Search for Dark Matter in the Universe. New York: Basic Books.

(80) Kuhn, Thomas (1957). The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought.. Harvard University Press.

(81) Lawson, Russell (2004). Science in the ancient world: an encyclopedia. Oxford: ABC–CLIO.

(82) Lennox, John (2009) God's Undertaker: Has science buried God?. Oxford: Lion.

(83) —— (2011). Gunning for God: Why the New Atheists are Missing the Target. Oxford: Lion Hudson.

(84) Lindley, David (1993). The End Of Physics: The Myth Of A Unified Theory. New York: Basic Books.

(85) Margenau, H and R.A. Varghese, eds. (1992). Cosmos, Bios, and Theos. La Salle, IL, Open Court.

(86) Meyer, Stephen (2009) Signature in the Cell: DNA and the Evidence for Intelligent Design. Harper One.

(87) Morris, Henry (1982). The Troubled Water of Evolution. San Diego: C.L.P. Publishers.

(88) Morris. R (1993). Cosmic Questions: Galactic Halos, Cold Dark Matter, and the End of Time, New York: John Wiley and Sons.

(89) Neumann, Von (1966) Theory of Self Reproducing Automata, ed. W. A. Burks. Urbana: University of Illinois Press.

(90) Overbye, Dennis (1991). Lonely hearts of the cosmos: the scientific quest for the secret of the universe, New York: Harper Perrenial.

(91) Pagels, Heinz (1985). Perfect Symmetry: The Search for the Beginning of Time. New York: Bantam Books.

(92) Peacock ،John A. (1998). Cosmological Physics. Cambridge University Press.

(93) Penrose, R, (1989). The Emperor’s New Mind, Oxford: University Press.

(94) —— (2005). The Road to Reality: A Complete Guide to the Laws of the Universe. London: Vintage.

(95) —— (2005). The Road to Reality. New York: Knopf.

(96) Planck, Max (1932). Where is Science Going? New York, NY: W. W. Norton & Company, Inc.

(97) Polkinghorne, John (1986). One World: The Interaction of Science and Theology. London: SPCK.

(98) —— (1995). Serious Talk: Science and Religion in Dialogue. London: Trinity Press International.

(99) —— (1998). Science and Theology. Minneapolis: Fortress Press.

(100) Polkinghorne J. & Beale N. (2009). Questions of Truth: Fifty–One Responses to Questions about God, Science, and Belief. Westminster John Knox Press, Louisville, Kentucky.

(101) Press, Frank and Siever, Raymond (1986). Earth. New York: W. H. Freeman.

(102) Rees, Martin (2000). Just Six Numbers: The deep forces that shape the universe. New York: Basic Books.

(103) Robinson, Michael (1996). Cosmology (3rd ed.). Oxford University Press.

(104) Ross, H. (1989). The Finger of God. Orange, Calif: Promise Publishing Co.

(105) ___ (2001). The Creator and the Cosmos: How the greatest scientific discoveries of the century reveal God. Colorado Springs, Colo.: NavPress.

(106) Sagan. C (1980). Cosmos. New York: Random House.

(107) —— (1994). Pale Blue Dot. New York: Ballantine.

(108) —— (1997). The demon–haunted world. London: Headline book publishing.

(109) Schlovskii, I.S. and C. Sagan. (1966). Intelligent life in the universe. San Francisco: Holden–Day, CA.

(110) Sheldrake, Rupert (2012). The science delusion: Freeing the spirit of enquiry. London: Hodder & Stoughton.

(111) Silk, Joseph (1989). The Big Bang. San Francisco: W. H. Freeman.

(112) Singh, S (2004). Big bang: The origin of the universe. New York: Fourth Estate.

(113) Smolin, Lee (1997). The life of the cosmos. Oxford: University Press.

(114) Spetner, Lee (1997). Not by chance. New York: The judaica press.

(115) Susskind, Leonard (2006). The Cosmic Landscape: string theory and the illusion of intelligent design. New York: Little Brown.

(116) Templeton, John (1998) The Humble Approach: Scientists Discover God. Philadelphia: Templeton Foundation.

(117) Thaxton, Charles & Bradley, Walter (1992). The mystery of life's origin. Texas: Lewis and Stanley.

(118) Vilenkin, Alexander (2006). Many Worlds in One: The Search for Other Universes. New York: Hill and Wang.

(119) Wienberg, Steven (1977). The first three minutes. New York: Basic Books.

(120) ——(1992). Dreams Of A Final Theory. New York: Vintage Books.

(121) Wilberg, Peter (2008). The science delusion: Why God is real and science is religious myth. London: New Gnosis Publications.

(122) Witham, Larry (2003). By Design. San Francisco: Encounter.

(123) Wheeler J. A. (1996). At Home in the Universe. New York: AIP Press.

(124) Whewell, W. (1871). Astronomy and General Physics Considered with Reference to Natural Theology, 8th ed. London: Bohn.

(125) Whittaker, Edmund (1942). The Beginning and End of the World. Oxford: Oxford University Press.

(126) Woit, Peter (2007). Not Even Wrong: The Failure of String Theory and the Continuing Challenge to Unify the Laws of Physics. London: Vinitage Books.

❊ ❊ ❊